

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN – MANAGUA
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS



**INCIDENCIA DEL ENFOQUE ENSEÑANZA PARA LA
COMPRENSIÓN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DEL
ÁREA DE MATEMÁTICA, BICU-CIUM, BILWI, PRIMER
SEMESTRE 2007**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MASTER EN PEDAGOGÍA
CON MENCIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA.**

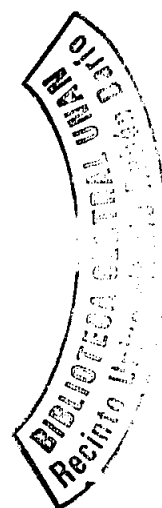
BC-INV-2014

Autor: Ing. Bienvenido Hernaldo Acevedo González.

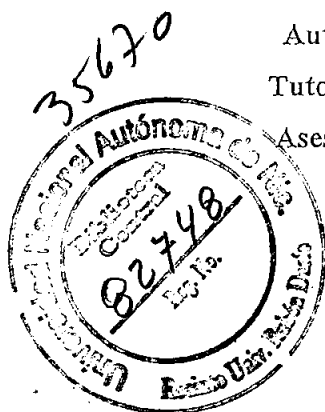
Tutora: Msc. Maribel Del Carmen Avendaño.

Asesor: Dr. Antonio Parajón Guevara.

Puerto Cabezas, Nicaragua, Junio, 2008.



MSC
DOCUMI
378.242
ACE
2008



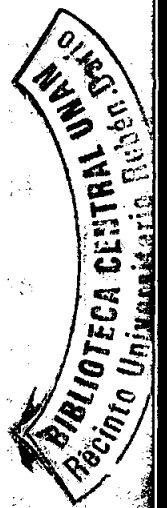
Don X Dpto. pedagogía. - 20/11/09

INDICE

PENSAMIENTO

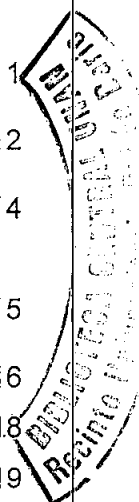
"¿Como puede ser que las Matematica, que son después de todo, un producto del pensamiento humano independiente de la experiencia, se adaptan tan admirablemente a los objetos de la realidad?"

Albert Einstein



INDICE

	Nºpág.
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. ANTECEDENTES.....	5
III. JUSTIFICACIÓN.....	7
VI. OBJETIVOS.....	10
V. MARCO TEÓRICO.....	11
5.1. ASPECTO GENERAL.....	11
5.1.1. El Contexto Internacional y Marco Legal.....	12
5.1.2. Misión, Visión y Fundamento Legal de la BICU.....	14
5.2. LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.....	15
5.2.1. Reflexiones sobre la Enseñanza de la Matemática.....	16
5.2.2. Características de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática.....	18
5.2.3. Matematización y Estilos de Enseñanza de las Matemática.....	19
5.2.4. La Enseñanza de la Matemática en la Actualidad.....	22
5.2.5. Metodología a usar en la Enseñanza de la Matemática.....	23
5.3. EL ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN.....	26
5.3.1. Surgimiento del enfoque Enseñanza para la Comprensión.....	27
5.3.2. El Significado de la Comprensión.....	29
5.3.3. Dimensiones y Niveles de la Comprensión.....	33
5.3.4. Elementos de la Enseñanza para la Comprensión.....	37
5.3.4.1. Los hilos Conductores.....	38
5.3.4.2. Los Tópicos Generativos.....	39
5.3.4.3. Las Metas de Comprensión.....	40
5.3.4.4. Los Desempeño de Comprensión.....	42
5.3.4.5. La Evaluación Diagnóstica Continua.....	45



5.4 TERMINOLOGÍA DIDÁCTICA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO.....	46
5.4.1. Terminología Didáctica.....	46
5.4.2. Rendimiento académico.....	55
VI. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	58
VII. DISEÑO METODOLÓGICO.....	60
7.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	60
7.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	60
7.3. TIPO DE DISEÑO.....	61
7.4. UNIDADES DE ANÁLISIS.....	62
7.5. ÁREA DE ESTUDIO.....	62
7.6. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	63
7.7. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS APLICADAS.....	65
7.7.1. Entrevista a las Autoridades de la BICU- CIUM.....	65
7.7.2. Entrevista a Docentes.....	66
7.7.2.1. Estructura de la Entrevista.....	66
7.7.2.2. Criterios Para la Asignación de la Escala de Puntajes.....	66
7.7.2.3. Fiabilidad y Validez de la Entrevista.....	67
7.7.2.4. Procedimientos en la Aplicación de la Entrevista a Docentes.....	68
7.7.2.5. Guía de Observación a Clase.....	68
7.8. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS.....	68
VIII. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	69
8.1. Políticas sobre La Enseñanza para la Comprensión, Formación y Experiencia Docente.....	70
8.1.1. El Papel que Juega la BICU-CIUM en el Fomento de la Enseñanza...	70
8.1.2. Formación Profesional y Años de Docencia Universitaria.....	72
8.2. Conocimientos, y Práctica de La Enseñanza para la Comprensión.....	76
8.2.1. Conocimientos de la Enseñanza para la Comprensión de los (as) Docentes de Matemática I de la BICU-CIUM.....	76
8.2.2. Aplicación de la Enseñanza para la Comprensión en el Trabajo Independiente de los Estudiantes.....	81
8.2.3. Práctica de la Enseñanza para la Comprensión de los(as) Docentes de Matemática I.....	83

8.3. Metodología y sus Resultados Académicos.....	86
8.3.1. Metodología que Aplican los(as) Docentes de la BICU-CIUM.....	86
8.3.2. Resultados Académicos Obtenidos con la aplicación de la Metodología tradicional.....	88
8.4 Enseñanza para la Comprensión aplicada a Las Desigualdades y sus Resultados.....	90
8.4.1. Conocimientos Básicos sobre la Enseñanza para la Comprensión explicados a los(as) Alumnos(as).....	90
8.4.2. Duración y Forma de Organización de la Enseñanza.....	91
8.4.3. Descripción de las Actividades Desarrolladas.....	92
8.4.4. Sistema de Evaluación de la Unidad Didáctica.....	92
8.4.5. Resultados Obtenidos por los (as) Estudiantes.....	93
8.5 Propuesta de contenido para Capacitación en la Enseñanza para la Comprensión.....	98
IX. CONCLUSIONES.....	100
X. RECOMENDACIONES.....	103
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	105
XII. ANEXOS.....	114

DEDICATORIA

La presente investigación quiero dedicarla en primer lugar al maestro de maestros al más Grande de todos los Matemáticos desde la eternidad hasta la eternidad, la fuente infinita de Energía Dinámica y Soberano del Universo, JEHOVA DIOS y a su amado hijo JESUCRISTO el Hombre más Grande de todos los tiempos.

Así mismo, porque la Matemática es fémina, la dedico a todas las Mujeres del planeta Tierra por que representan lo divino, el reservorio generador de vida en este mundo, en especial a mi Madre la Paulita.

A ellas por darnos la existencia, cuidarnos con amor y esmero desde que estamos en su vientre hasta que nacemos y velar por nosotros hasta que no les queda más aliento de vida.

De igual manera, a todos mis hijos e hijas, fuentes de motivación e inspiración a quienes les agradezco la felicidad que me han brindado cada uno de ellos(as) en su momento.

AGRADECIMIENTO

Hacer este trabajo no ha sido una tarea fácil, ha requerido de una gran dedicación y esfuerzos, adquisición de conocimientos y el apoyo de muchas personas a quienes deseo agradecerles toda la ayuda que me brindaron para lograr la culminación del mismo con éxito.

Por lo anterior, presento las muestras de mi agradecimiento a mi tutora la joven Msc. Maribel Avendaño a mi asesor y amigo el Doctor Antonio Parajón, a todos mis profesores de la Maestría en especial a las Maestras Gloria Villanueva y Martha González, así como al Maestro Raúl Ruiz por su incondicional ayuda para la realización de la presente investigación.

Así mismo, quiero agradecer a las autoridades de la Bluefields Indians & Caribbean University en especial al Rector Magnifico Msc.Faran Dometz, al Vice Rector del Núcleo Norte, Lic. Gerald Green por todas las gestiones realizadas en pro de la excelencia académica y su interés por la continua capacitación de los(as) docentes de la BICU-CIUM y a la Lic. Marlene Zavala coordinadora de la Maestría en Bilwi por su dedicación a este proyecto. Extiendo mi agradecimiento a los compañeros de la maestría que me brindaron información y consejo.

De la misma manera, deseo agradecer a las autoridades de la UNAN-MANAGUA, La Facultad de Ciencias de la Educación e Idiomas y del Departamento de Pedagogía por todos los esfuerzos y sacrificios que la ejecución de este proyecto de Maestría en Pedagogía significó para todos ellos(as), especialmente a las profesora Msc. Martha Castro coordinadora del mismo en la UNAN-MANAGUA.



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
(UNAN-MANAGUA)**

Facultad de Educación e Idiomas

SECRETARÍA FACULTATIVA

Tel. N°. 2786764 / Ext. 102

Apartado Postal 663

Managua, 14 de abril de 2008.

Msc. Martha Castro Obando

Coordinadora de la Maestría en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria

BILWI

Estimada maestra:

Por medio de la presente le informo que el Ingeniero Bienvenido Hernaldo Acevedo González, ha cumplido con los requisitos científico - académicos en su trabajo de tesis "Incidencia del Enfoque Enseñanza para la Comprensión en el rendimiento académico del área de Matemática, BICUCIUM;, BILWI, I semestre 2007", para optar al grado de Master en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria.

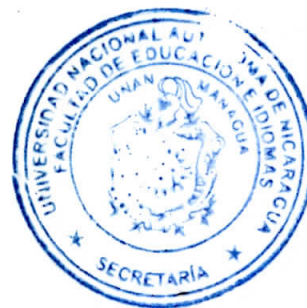
Por tanto, le solicito organice las actividades correspondientes a la presentación y defensa de dicho trabajo, para la cual le entrego tres originales.

Sin más que agregar, le saluda;

Atentamente;

Msc. Maribel del Carmen Avendaño

Secretaria Facultativa



C.c.

Msc. Alejandro Genet Cruz Decano de Facultad

Dra. Norma Corea Tórrez Directora del Dpto. de Pedagogía



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
(UNAN-MANAGUA)

Facultad de Educación e Idiomas

SECRETARÍA FACULTATIVA

Tel. N°. 2786764 / Ext. 102

Apartado Postal 663

Managua, 14 de abril de 2008.

Msc. Martha Castro Obando

Coordinadora de la Maestría en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria

BILWI

Estimada maestra:

Por medio de la presente le informo que el Ingeniero Bienvenido Hernaldo Acevedo González, ha cumplido con los requisitos científico - académicos en su trabajo de tesis "Incidencia del Enfoque Enseñanza para la Comprensión en el rendimiento académico del área de Matemática, BICU-CIUM; BILWI, I semestre 2007", para optar al grado de Master en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria.

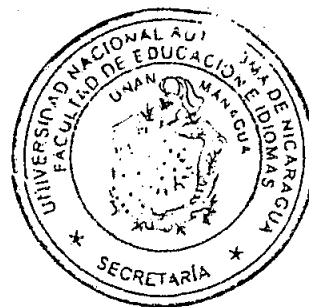
Por tanto, le solicito organice las actividades correspondientes a la presentación y defensa de dicho trabajo, para la cual le entrego tres originales.

Sin más que agregar, le saluda;

Atentamente;

Msc. Maribel del Carmen Avendaño

Secretaria Facultativa



C.c.

Msc. Alejandro Genet Cruz Decano de Facultad

Dra. Norma Corea Tórrez Directora del Dpto. de Pedagogía

RESUMEN

En la presente investigación; descriptiva, de corte transversal y cuasi experimental, se pretende Valorar la eficacia del enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión, su incidencia en el rendimiento académico a través de una unidad didáctica sobre Desigualdades, este tema es parte del contenido del programa de la asignatura de Matemática I, en los(as) estudiantes del Primer año 2007 de la BICU-CIUM en Bilwi y proponer un plan de capacitación sobre este enfoque a las autoridades de la BICU¹, en Bluefields, con el fin de contribuir en la transformación curricular referida a la enseñanza de la Matemática, a nivel institucional, señalando que para el logro de dichos propósitos, se elaboraron preguntas directrices.

Para la población y muestra, se seleccionó a seis docentes que imparten la asignatura de Matemática I de la facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, 19 de los (as) estudiantes del Primer año de la carrera de Ingeniería de Sistemas y cinco responsables de dirección de la BICU-CIUM en Bilwi.

Se aplicó entrevista a los (as) docentes, se observó las clases que imparten, se evaluó la primera prueba parcial del Primer Semestre, se entrevistó a los responsables de área, se aplicó el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión a la unidad sobre las Desigualdades Lineales mediante una evaluación o Test de prueba sistemática, valorando sus resultados. Estos instrumentos fueron validados y sometidos a fiabilidad.

Se analizó la información, resultando que no hay políticas de la BICU-CIUM para fomentar la Enseñanza para la Comprensión, la mayoría de los (as) docentes desconocen el enfoque y utilizan la metodología tradicional de la enseñanza.

¹ Bluefields Indian & Caribbean University.

Al aplicar la Enseñanza para la Comprensión en la unidad didáctica sobre Desigualdades Lineales hubo un mejor desempeño de los(as) estudiantes, con mejores resultados académicos, aprobando un cien por ciento de ellos(as).

Finalmente, las conclusiones y recomendaciones de esta investigación, se orientan a las autoridades del Consejo Universitario de la BICU-CIUM en Bilwi, como Institución de la Educación Superior y a los(as) docentes de Matemática. Se propone un plan estratégico de capacitación sobre la Enseñanza para la Comprensión, con el propósito que los profesores de esta área apliquen este enfoque y con ello permitir que los(as) estudiantes adquieran aprendizajes significativos de los conceptos matemáticos, que mejoren su rendimiento académico.

I. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la era de la informática que vivimos somos observadores y protagonistas del avance acelerado de la tecnología y la ciencia, esto ha sido posible gracias a la educación en todos sus niveles, esta ha permitido el logro de muchos descubrimientos en los diferentes campos del saber humano, existiendo una verdadera dependencia de la misma, de tal manera que sin una buena educación no hay desarrollo.

La Educación en Nicaragua, desde el preescolar hasta la educación superior se enfrenta al serio problema del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, esto trae como consecuencias: bajo rendimiento académico, deserción escolar, afectaciones a la economía del país, estancamiento, baja autoestima, pobreza material y espiritual, así como el rechazo de una gran mayoría de los estudiantes nicaragüenses a todo aquello que se relacione con los números y/o la Matemática. Lo anterior se refleja en el alto índice de reprobados de estudiantes que ingresan a las diferentes universidades del país.

Esto requiere realizar acciones y coordinaciones con autoridades académicas y directores de los departamentos de Matemática en los diferentes Recintos de la BICU, en la Costa Caribe Nicaragüense, con el fin de hacer un ordenamiento de los contenidos matemáticos y sus enfoques pedagógicos.

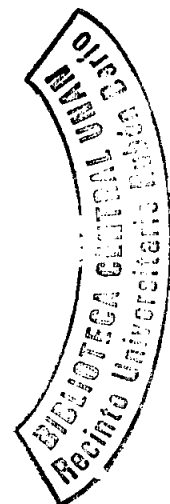
La Costa Caribe Nicaragüense no es ajena a esta problemática y las autoridades universitarias de la BICU lo abordan con gran preocupación, considerándolo un tema de debate constante en las reuniones del Consejo Universitario donde se han tomado acuerdos, definido estrategias y compromisos, con el fin de que se asegure un programa sostenible en función del mejoramiento y transformación del currículo.



Entre las estrategias se encuentra la de orientar líneas de investigación que se ocupen de dar solución a la problemática de sus estudiantes en relación al proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática, impulsando la investigación científica como pilar fundamental para la enseñanza de esta área y como líneas de acción se destaca el fortalecimiento las capacidades didácticas de los(as) docentes que garantice la interrelación de *enseñar para comprender*, en este sentido es muy importante conocer el enfoque Enseñanza para la comprensión.

Por lo anterior expuesto y considerando la relevancia que tiene la enseñanza de la Matemática, a nivel nacional e institucional, reviste de gran importancia el presente tema de esta investigación que nos permitirá determinar cómo incide en el rendimiento académico de la asignatura de Matemática, en los (as) estudiantes de la BICU-CIUM del Recinto de Bilwi, durante el Primer Semestre del año 2007.

Este estudio permitirá en primer lugar valorar la eficacia de la Enseñanza para la Comprensión a través de la aplicación de una unidad didáctica de Matemática I (Desigualdades Lineales) en los (as) estudiantes del Primer semestre de la carrera de Ingeniería de Sistemas y en segundo lugar diagnosticar los conocimientos que poseen los (as) docentes de Matemática sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, para hacer frente a los retos que exige la enseñanza Matemática en la BICU-CIUM.



II. ANTECEDENTES

Los resultados de la auto evaluación general de la BICU, dejan claro que hay problemas de diferentes tipos principalmente en la enseñanza de la Matemática, dado que no hay un Programa sistemático de capacitación técnica –metodológica a los(as) docentes que imparten dicha asignatura. Por otra parte, La mayoría de docentes que imparten Matemática en la BICU-CIUM, no son licenciados en Ciencias de la Educación con especialidad en dicha materia (sólo hay tres). El resto de los(as) docente son: ingenieros, contadores o economistas, etc.

Además, en la BICU-CIUM no existen mecanismos específicos para la selección de los(as) docentes. Siendo que los docentes en su mayor parte son horarios, las capacitaciones técnico-pedagógicas se caracterizan por la poca asistencia de estos docentes, por lo que tampoco se promueven dichas capacitaciones.

Estas problemáticas repercuten directamente en el éxito de un proceso formativo que alcance la excelencia académica mediante la enseñanza de la Matemática, ya sea en la práctica o mediante la investigación documental, pues el no tener un cuerpo docente de tiempo completo en la asignatura de Matemática, se corre el riesgo de que los docentes no motiven a sus estudiantes al estudio de la asignatura, ya sea a lo interno de sus clases o de manera personal. Hasta éste momento la actividad de enseñar la Matemática, no esta respondiendo satisfactoriamente a la misión, visión, y principios de la universidad.

En el recinto BICU-CIUM, además de los problemas mencionados, a nivel de todas las facultades se encuentran la falta de supervisión y seguimiento a la actividad de los(as) docentes de Matemática. A lo anterior se suma la poca implementación de capacitaciones en la metodología de la enseñanza Matemática, no hay suficiente bibliografía disponible para consultas de docentes y estudiantes, además, no existe la disposición para la promoción continua de la investigación en la Enseñanza de la Matemática.

En las diferentes Facultades en las que se sirve la asignatura de Matemática del recinto BICU-CIUM, existen serios problemas en la metodología de la enseñanza de la Matemática, por parte de los docentes, que a juicio de las autoridades académicas de esta área, está íntimamente ligado al alto número de docentes horarios que imparten Matemática, quienes en su mayoría trabajan durante el día, y para quienes la actividad docente se convierte en un complemento salarial para su economía familiar. De lo anterior se deduce el hecho de que no sea asumida responsablemente, y que a su vez da origen a un alto grado de ausentismo durante las frecuencias semanales en que se imparte la asignatura.

En el caso específico de la asignatura de Matemática desde que los estudiantes inician su carrera profesional, los problemas giran básicamente en la poca utilización de métodos de enseñanza participativa y de motivación humana que promuevan el auto estudio personal y cooperativo.

Otro problema en la BICU-CIUM, es que los programas de la asignatura de Matemática no están completos en cuanto a los objetivos de acuerdo a las unidades definidas, y por consiguiente en la definición de la metodología de enseñanza para el desarrollo de la asignatura.

En cuanto a los planes de clases diarios, no contienen elementos dirigidos a la motivación humana ni dejan entrever el estilo de enseñanza a utilizarse, y lo más delicado es que no definen las formas de auto estudio que se practicará con el estudiante.

A esto se agrega el bajo nivel de rendimiento en Matemática de los (as) estudiantes que ingresan a la BICU y por tanto ahora se trata de valorar la incidencia del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión y su repercusión en el rendimiento académico de nuestros(as) estudiantes y por lo mismo, es tema de investigación en el presente trabajo.

III. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación reviste de gran importancia, si consideramos los resultados en Matemática de las evaluaciones anuales de los(as) estudiantes que ingresan a la educación superior. Estos resultados (UNAN, Enero del 2,008) a nivel nacional, muestran un porcentaje de 2.58 aprobados, es decir, que por cada cien no aprueban ni siquiera 3 (tres) estudiantes. Por los resultados anteriores, la enseñanza de la Matemática ha sido calificada por las autoridades educativas como un desastre que debemos enfrentar, una problemática a resolver en los próximos años.

Dado que el quehacer académico de la BICU-CIUM, claramente reflejado en su visión y misión, tiene como finalidad la formación de profesionales competentes para impulsar el desarrollo de las Regiones Autónomas del Caribe Nicaragüense, es importante la búsqueda de solución al problema de la enseñanza de la Matemática, por lo tanto, los resultados de éste trabajo de investigación que apunta al mejoramiento del proceso enseñanza- aprendizaje que actualmente desarrollan docentes y estudiantes de la BICU-CIUM, deben implementarse de modo que la capacitación docente sea una actividad sistemática en la docencia universitaria.

Los resultados del presente estudio, servirán a las autoridades de la BICU-CIUM para toma de decisiones y punto de referencia para la propuesta de un Plan de Capacitación en el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, que será diseñado por los(as) especialistas con el fin de fortalecer las estrategias de enseñanza de la Matemática que tienen los(as) docentes en este campo de la Ciencia de la Educación. El plan de capacitación propuesto, tendrá las herramientas metodológicas necesarias, para que los docentes de las diferentes carreras fomenten y promuevan el estudio de la Matemática en su práctica educativa de modo que formen profesionales con excelente rendimiento académico y un alto grado de desarrollo científico y tecnológico.

Es importante reconocer que en el florecimiento de las sociedades desarrolladas debe ubicarse en la actividad incesante de la capacitación científica, tecnológica y en el quehacer matemático, para enfrentar desafíos y asumir riesgos permanentes que impulsen diferentes proyectos, una característica que se debe de fomentar en los(as) docentes que laboran en nuestra institución.

Esta investigación se justifica porque al estimular la formación y capacitación de los (as) docentes en una práctica educativa innovadora se está consciente del beneficio que reporta a la sociedad la formación de éstos esperando que el producto de esta capacitación docente, los graduados de la BICU-CIUM, al enfrentar su vida profesional, asuman con vigor el impulso de sus iniciativas para transformar la economía, sumándose a los adultos y a la vida productiva del país.

Es lógico pensar en el aporte valioso que puede dar la Universidad BICU-CIUM, si ponen énfasis en dotar de habilidades matemáticas a los jóvenes, no sólo para desarrollar su creatividad, sino también para ser sujetos generadores de ideas que promuevan con proyectos propios el desarrollo de la Costa Caribe Nicaragüense.

Por tanto, esta investigación se justifica en la medida que de sus resultados surja una propuesta para la aplicación de un programa de capacitación a los(as) docentes que laboran en la BICU-CIUM, en el enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión.

IV. OBJETIVOS

IV.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar la incidencia del enfoque pedagógico Enseñanza para la Comprensión en la mejora del rendimiento académico en el área de Matemática, con su aplicación por parte de los (as) docentes de Matemática que laboran en la BICU-CIUM, Bilwi, I Semestre, 2007?

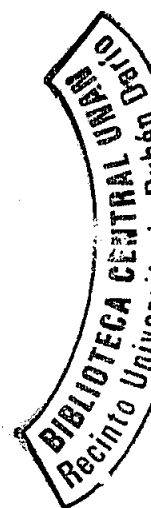
Analizar la incidencia del enfoque pedagógico Enseñanza para la Comprensión en la mejora del rendimiento académico en el área de Matemática, con su aplicación por parte de los (as) docentes de Matemática que laboran en la BICU-CIUM, Bilwi, I Semestre, 2007?

Analizar la incidencia del enfoque pedagógico Enseñanza para la Comprensión en la mejora del rendimiento académico en el área de Matemática, con su aplicación por parte de los (as) docentes de Matemática que laboran en la BICU-CIUM, Bilwi, I Semestre, 2007?

Analizar la incidencia del enfoque pedagógico Enseñanza para la Comprensión en la mejora del rendimiento académico en el área de Matemática, con su aplicación por parte de los (as) docentes de Matemática que laboran en la BICU-CIUM, Bilwi, I Semestre, 2007?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tiene el enfoque pedagógico Enseñanza para la Comprensión en la mejora del rendimiento académico en el área de Matemática, con su aplicación por parte de los (as) docentes de Matemática que laboran en la BICU-CIUM, Bilwi, I Semestre, 2007?



IV. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Valorar la incidencia del enfoque Enseñanza para la Comprensión en la enseñanza Matemática en la BICU-CIUM, Primer Semestre- 2007.
- Diseñar una propuesta de capacitación acerca de la Enseñanza para la Comprensión para los profesores de Matemática de la BICU-CIUM.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Verificar si hay políticas de la BICU-CIUM en el fomento de la Enseñanza para la Comprensión.
- Diagnosticar los conocimientos de los(as) docentes que imparten la asignatura de Matemática I de la BICU-CIUM en el año 2007, sobre el enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión.
- Identificar las características profesionales y metodologías aplicadas por los(as) docentes de la BICU-CIUM, Bilwi, Primer Semestre, 2007.
- Aplicar una Unidad Didáctica con enfoque Enseñanza para la Comprensión en la asignatura de Matemática I (desigualdades).
- Evaluar la incidencia de la Enseñanza para la Comprensión en el rendimiento académico en la asignatura de Matemática I.
- Elaborar una propuesta de capacitación docente sobre el enfoque Enseñanza para la Comprensión.

V. MARCO TEÓRICO

La teoría que sustenta el presente trabajo de investigación se basa en que más allá de diferencias teóricas y maneras de construir conceptos, uno de los descubrimientos más sorprendentes es que no todos aprendemos todo del mismo modo, ni que una misma persona aprende todas las cosas con los mismos procesos. En el marco de estas preocupaciones, un grupo de investigadores del Proyecto Zero de la Universidad de Harvard desarrolló el marco conceptual de Enseñanza para la Comprensión. Un proyecto colaborativo entre investigadores y docentes que tomó bases teóricas desarrolladas por investigadores del mismo Proyecto como David Perkins, Howard Gardner, Vito Perone, así como por otros, como S.J. Bruner, R.F. Elmore, M. W. McLaughlin, entre muchos más. En este capítulo se abordarán los cuatro contenidos siguientes:

El primero denominado *Aspecto General*, el cual trata de la enmarcación de la educación nicaragüense en el contexto internacional y nacional, así como su marco legal. En este mismo apartado se da a conocer la misión, visión y marco legal de la Bluefields Indian & Caribbean University (BICU) en el contexto nacional como institución de la Educación Superior en la Costa Caribe de Nicaragua.

El segundo, se refiere a la *Enseñanza de la Matemática*, en éste se abordan: reflexiones *generales sobre la enseñanza de la Matemática*, los *estilos de la enseñanza de la Matemática* y en el cual se enfatiza utilizar un enfoque constructivista de la enseñanza.

El tercero, trata del *enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión*; como surge, el significado de la comprensión, las dimensiones y niveles de la comprensión, los elementos y la planificación con el enfoque de Enseñanza para la Comprensión.

Por último se describen la Terminología Didáctica y el Rendimiento Académico.

5.1. ASPECTO GENERAL

Este trabajo de investigación se hace siguiendo las líneas de acción del Plan estratégico de la BICU. En este apartado, se describen la misión y visión así como también el fundamento legal de dicha institución de Educación Superior, ubicada en la Costa Caribe de Nicaragua.

5.1.1. El Contexto Internacional y Marco Legal

En el marco de ubicar la educación nicaragüense en el ámbito internacional Esquivel, M., Munguía, B., López, M., y Zamora, P. (2001:5), destacan que en Contexto y Referentes de la Educación (1998), se menciona que nos encontramos ante la sociedad del conocimiento o sociedad de la información; estamos entrando en la era de la informática. Estamos ante la sociedad del aprendizaje y por el papel clave que el aprendizaje permanente está llamado a desempeñar en la sociedad del siglo XXI, la actividad más competitiva en el futuro será la de aprender y la inteligencia la materia prima por excelencia.

Esquivel, M., y otros (2001:5), citan Contexto y Referentes de la Educación (1998), en el cual se dice que uno de los fenómenos característicos de esta época es la globalización o mundialización, un nuevo esquema, donde los estados pasan a constituir el eslabón de un sistema mayor: el sistema global o mundial mencionando que: Uno de los elementos claves para reinsertarse favorablemente en una economía mundial abierta radica en el mejoramiento substancial de la competitividad.

La competitividad implica conocimiento, tecnología, manejo de información, destrezas; lo cual significa, elevar la calidad de los sistemas educativos y la preparación de los recursos humanos de alto nivel, incorporar el progreso técnico a la actividad productiva, dominio de nuevas tecnologías y desarrollo científico y a su vez, éste hunde sus raíces sistemas de alta calidad. Calidad que es un factor estratégico para la prosperidad de los países. (Esquivel, M., y otros, 2001:6).

Esquivel, M., y otros,(2001:6), toman como referencia el documento de La Declaración Mundial sobre Educación para Todos (1990), respaldada por la Declaración Universal de Derechos Humanos y la Convención sobre los Derechos del Niño, donde se sostiene que todos los niños, niñas, jóvenes y adultos, en su condición de seres humanos tienen derecho a beneficiarse de una educación que satisfaga necesidades básicas de aprendizaje, una educación que conlleve aprender a asimilar conocimientos, a hacer, a vivir con los demás y a ser. Se dice que la educación debe estar orientada a explotar los talentos y capacidades de cada persona y desarrollar la personalidad del educando, con objeto de que mejore su vida y transforme la sociedad.

Esquivel, M., y otros (2001:7), mencionan que según El Marco de Acción de Dakar (2000), la educación es un derecho humano fundamental, y como tal es un elemento clave del desarrollo sostenible y de la paz y la estabilidad en cada país y entre las naciones, por consiguiente, un medio indispensable para participar en los sistemas sociales y económicos del siglo XXI, afectados por una rápida mundialización.

Esquivel, M., y otros (2001:2), sostienen que La Constitución Política de Nicaragua, arto.46, establece la vigencia de esos derechos, que ésta reconoce la educación como un derecho humano, por ello se han suscrito una serie de compromisos con la comunidad internacional de naciones a través de cumbres regionales y mundiales.

Además, sostienen que la educación superior nicaragüense tiene un papel clave en el impulso de las innovaciones y adaptaciones científicas y tecnológicas y que se necesita un sector universitario y técnico eficaz, que responda a las necesidades internas y sobre todo a los más necesitados, que la educación superior debe contribuir a la inserción favorable de Nicaragua al mundo globalizado, en las dimensiones económicas, políticas, sociales y culturales.

Esquivel, M., y otros(2001:8), con referencia al *marco legal de la educación en Nicaragua*, señalan que esta se basa en lo establecido la Constitución Política de Nicaragua específicamente en los artículos 116, 117, 118 y 119, los cuales sustentan el currículo nicaragüense donde se dice entre otras cosas, que:

“La educación tiene como objetivo la formación plena e integral del nicaragüense desarrollando su personalidad, sentido de dignidad, capacitarlo para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación...”

“La educación es el proceso único, democrático, creativo y participativo que vincula la teoría con la práctica, el trabajo manual con el intelectual y promueve la investigación científica. El estado promueve la participación de la familia, de la comunidad y del pueblo en la educación y garantiza el apoyo de los medios de comunicación social a la misma y que es función indeclinable del mismo planificarla, dirigirla y organizarla. Así mismo, es deber del Estado formar y capacitar en todos los niveles y especialidades al personal técnico y...” (C.n 95).

5.1.2. Misión, Visión y Fundamento Legal de la BICU

La Misión, Visión y Fundamento Legal de la BICU están descritas en Las Políticas y Normativas Curriculares de la Bluefields Indians & Caribbean University [BICU], (2,005: 4-7), de la manera siguiente:

- **Misión:** A través de la pertinencia de sus programas educativos de alta calidad académica y de investigación científica, formar profesionales y técnicos de excelencia académica y científica capaces de promover y defender el proceso de autonomía, el respeto a la dignidad humana, la equidad de género, la protección y conservación del ambiente como elemento fundamental para el desarrollo integral de la sociedad multiétnica de las Regiones Autónomas de Nicaragua.

- **Visión:** Ser una universidad de prestigio a nivel nacional e internacional que se caracterice por dar a la sociedad nicaragüense profesionales y técnicos apropiados de altos conocimientos científicos, identidad propia, autoestima, capaces de promover nuestra cultura multiétnica, artífices del desarrollo sostenible y del fortalecimiento del proceso de autonomía con énfasis en los pueblos indígenas y comunidades étnicas de las Regiones Autónomas de Nicaragua...”
- **El Fundamento Legal:** La Ley de Autonomía, conocida también como Ley No. 28 que en su artículo 11 inciso 5 establece: Los habitantes de las Comunidades de la Costa Atlántica tienen derecho a: “La educación en su lengua materna y en español, mediante programas que recojan su patrimonio histórico, sus sistemas de valores, las tradiciones y características de su medio ambiente, todo de acuerdo con el sistema educativo nacional.”

5.2. LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Esta investigación tiene como eje central el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática por tanto, este acápite aborda temas de reflexiones generales sobre la enseñanza de la Matemática, tales como el desarrollo de la Didáctica de la Matemática y un elogio de las mismas, se destaca además la importancia del estudio de la Matemática y sus características más relevantes como:

- El hacer Matemática
- Las habilidades Matemáticas.

También se describen los tipos de matematización los cuales permiten la caracterización de los estilos más frecuentes en la enseñanza de la Matemática, como se enseña actualmente y que metodología es conveniente utilizar en el proceso de enseñanza –aprendizaje.

5.2.1. Reflexiones sobre la Enseñanza de la Matemática

Didáctica de cualquier materia significa, en palabras de Freudenthal (1995: 45), la organización de los procesos de enseñanza y aprendizajes relevantes para tal materia. Los didactas son organizadores, desarrolladores de educación, autores de libros de texto, profesores de toda clase, incluso los estudiantes que organizan su propio aprendizaje individual o grupal. Para Brousseau (Kieran, 1998:596), la didáctica es la ciencia que se interesa por la producción y comunicación del conocimiento. Saber que es lo que se está produciendo en una situación de enseñanza es el objetivo de la didáctica.

Debido a la complejidad de los procesos presentes en toda situación de enseñanza y aprendizaje, Schoenfeld (1987) postula una hipótesis básica consistente en que, a pesar de la complejidad, las estructuras mentales de los estudiantes pueden ser comprendidas y que tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar. El centro de interés es, por lo tanto, explicar qué es lo que produce el pensamiento productivo e identificar las capacidades que permiten resolver problemas significativos. (Schoenfeld 1987)

Para Steiner (1995) la complejidad de los problemas planteados en la didáctica de la Matemática produce dos reacciones extremas. En la primera están los que afirman que la didáctica de la Matemática no puede llegar a ser un campo con fundamentación científica y, por lo tanto, la enseñanza de la Matemática es esencialmente un arte.

En la segunda postura encontramos aquellos que piensan que es posible la existencia de la didáctica como ciencia y reducen la complejidad de los problemas seleccionando sólo un aspecto parcial al que atribuyen un peso especial dentro del conjunto, dando lugar a diferentes definiciones y visiones de la misma.

En opinión de Steiner (1995), hay que considerar que la didáctica de la Matemática debe tender hacia lo que Piaget denominó transdisciplinariedad lo que situaría a las investigaciones e innovaciones en didáctica dentro de las interacciones entre las múltiples disciplinas, (Psicología, Pedagogía, Sociología entre otras sin olvidar a la propia Matemática como disciplina científica) que permiten avanzar en el conocimiento de los problemas planteados.

La didáctica como actividad general ha tenido un amplio desarrollo en las cuatro últimas décadas de este siglo. Sin embargo, no ha acabado la lucha entre el idealista, que se inclina por potenciar la comprensión mediante una visión amplia de la Matemática, y el práctico, que clama por el restablecimiento de las técnicas básicas en interés de la eficiencia y economía del aprendizaje. (Steiner 1995). En el oficio de enseñar Matemática no del todo grato, pero apasionante, podemos encontrar sin embargo, algunos elogios importantes que mencionaremos en el siguiente apartado.

Alcina, C. y otros, (2002:9-10), en sus reflexiones generales sobre el oficio de enseñar Matemáticas opinan en relación al tema lo siguiente:

- La Matemática tiene una larga trayectoria histórica unida al progreso de la humanidad. En cada momento cultural la Matemática ha resuelto problemas cruciales y así, poco a poco, ha ido alcanzando un prestigio y un interés que ha justificado su inserción en el proceso de formación de la gente, una disciplina que ha sido siempre motivo de investigación y a la vez objetivo educativo.
- La Matemática ha hecho posible un modelo cuantitativo basado en el mundo de los números (Aritmética), un modelo de representación y descripción de la realidad física inmediata (Geometría), un modelo experimental y cuantificación de las magnitudes (Medidas), un modelo de razonamiento (Lógica) y otros modelos específicos más para describir multitud de fenómenos (Análisis, Probabilidad, Estadística, etc.).

- Con la complejidad creciente del mundo se han ido forjando nuevas disciplinas y hoy la palabra Matemática es de hecho una expresión genérica para describir un amplio abanico de disciplinas de gran desarrollo propio. Junto a este proceso se ha venido dando una enseñanza Matemática que en un principio se dedicó a una élite y mucho después se extendió a grandes masa de población, hasta hoy en que no se concibe una educación obligatoria sin una mínima formación Matemática. ¿Por qué es necesario aprender (y por lo tanto enseñar) Matemática? y ante la respuesta banal “porque siempre se ha hecho” dicen que ésta ofrece una cultura cuantitativa para afrontar problemas de la vida cotidiana.

5.2.2. Características de la Metodología de la Enseñanza de la Matemática

La Matemática es una ciencia viva, que nació, en principio, de las necesidades concretas que planteaba al hombre el desarrollo de su entorno físico y social. Por tanto, la metodología de la enseñanza de esta ciencia, debe estar ligada a la realidad del estudiante, ha de tener sentido para él en el momento que la estudia. No son válidas las justificaciones para el futuro: “lo necesitas para el próximo curso”, “ya verás como lo utilizarás más adelante...”, “esto te servirá para cuando llegues a estudios superiores...”

La interdisciplinariedad es otra característica que debemos tomar en cuenta para presentar una propuesta coherente y ligada a la realidad. Recordemos que la realidad no es disciplinar, sino que ha sido el hombre, a lo largo de la historia, quien para entenderla y poder transformarla, ha desarrollado distintos campos del conocimiento. La interdisciplinariedad se puede lograr, si se trabaja en unidades, surgidas de situaciones reales.

La motivación es otra característica. El estudiante debe estar motivado para aprender, debe saber para qué le sirve lo que está aprendiendo, debe resolver problemas que estén relacionados a su trabajo diario.

Ejemplo si un estudiante trabaja en una tienda, donde tiene por que calcular el 15% del IGV y en la escuela le enseñaron como hacerlo, este estudiante se sentirá motivado para aprender nuevos conocimientos, pues los estará vinculando a su quehacer diario. Si conseguimos hallar y trabajar temas significativos que respondan a sus intereses profundos, no será necesario preocuparnos por la motivación, no necesitaremos buscar motivaciones artificiales; les podemos proponer un trabajo sistemático, serio y riguroso sin que nos pregunten "y esto, ¿para qué sirve?"

5.2.3. Matematización y Estilos de Enseñanza de la Matemática

Como señala García Cruz (2,002), "La Matemática como actividad posee una característica fundamental: la matematización. Matematizar es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras.

Treffer en su tesis (1978) distingue dos formas de matematización, la matematización horizontal y la matematización vertical.

La matematización horizontal, nos lleva del mundo real al mundo de los símbolos y posibilita tratar Matemáticamente un conjunto de problemas.

En esta actividad son característicos los siguientes procesos:

- Identificar la Matemática en contextos generales.
- Esquematizar.
- Formular y visualizar un problema de diferentes maneras.
- Descubrir relaciones y regularidades.
- Reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas.
- Transferir un problema real a uno matemático.
- Transferir un problema real a un modelo matemático conocido.

La matematización vertical, consiste en el tratamiento específicamente matemático de las situaciones, y en tal actividad son característicos los siguientes procesos:

- Representar una relación mediante una fórmula.
- Utilizar diferentes modelos.
- Refinar y ajustar modelos.
- Combinar e integrar modelos.
- Probar regularidades.
- Formular un concepto matemático nuevo.
- Generalizar.

Estos dos componentes de la matematización, horizontal y vertical, pueden ayudarnos a caracterizar los diferentes estilos o enfoques en la enseñanza de la Matemática. Treffer (1978). Con respecto a los estilos de enseñanza según García Cruz (2002), se pueden considerar los siguientes estilos de enseñanza:

1. Estructuralismo:

Para el estructuralismo, la Matemática es una ciencia lógico deductiva y ese carácter es el que debe informar la enseñanza de la misma. El estilo estructuralista hunde sus raíces históricas en la enseñanza de la geometría euclídea y en la concepción de la Matemática como logro cognitivo caracterizado por ser un sistema deductivo cerrado y fuertemente organizado. Por esta razón, a los ojos de los estructuralistas, a los estudiantes se les debe enseñar la Matemática como un sistema bien estructurado, siendo además la estructura del sistema la guía del proceso de aprendizaje. Ese fue y sigue siendo el principio fundamental de la reforma conocida con el nombre de Matemática Moderna y cuyas consecuencias llegan hasta nuestros días. El estilo estructuralista carece del componente horizontal pero cultiva en sobremanera el componente vertical.

2. *Mecanicismo*

Se considera la Matemática un conjunto de reglas. Se enseñan las reglas y se deben aplicar a problemas que son similares a los ejemplos previos. Raramente se parte de problemas reales o cercanos al estudiante, más aún, se presta poca atención a las aplicaciones como génesis de los conceptos y procedimientos, y mucho a la memorización y automatización de algoritmos. "El estilo mecanicista se caracteriza por una carencia casi absoluta de los dos tipos de Matematización".

El ataque más demoledor a este planteamiento de enseñanza proviene de H.Freudenthal (1991):

"De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es como una computadora, de tal forma que su actuación puede ser programada por medio de la práctica. En el nivel más bajo, es la práctica en las operaciones aritméticas y algebraicas (incluso geométricas) y la solución de problemas que se distinguen por pautas fácilmente reconocibles y aceptables. Este es, el más bajo nivel dentro de la jerarquía de los más potentes ordenadores, donde se sitúa al hombre".

3. *Empirismo*

Toma como punto de partida la realidad cercana al estudiante, lo concreto. La enseñanza es básicamente utilitaria, los estudiantes adquieren experiencias y contenidos útiles, pero carece profundización y sistematización en el aprendizaje.

El empirismo está enraizado profundamente en la educación utilitaria inglesa. El estilo empirista partiendo así mismo de la realidad sólo requiere de la Matematización horizontal.

4. Realista

El estilo realista parte así mismo de la realidad, requiere de Matematización horizontal, pero al contrario del empirista se profundiza y se sistematiza en los aprendizajes, poniendo la atención en el desarrollo de modelos, esquemas, símbolos, etc. El principio didáctico es la reconstrucción o invención de la Matemática por el estudiante, así, las construcciones de los estudiantes son fundamentales. Este estilo surgió en los países bajos partiendo de las ideas de Freudenthal y ha sido desarrollado por los actuales miembros del Freudenthal Institut de Utrecht. (www.fi.uu.nl). El estilo empirista presta bastante atención a las componente horizontal y vertical.

5.2.4. La enseñanza de la Matemática en la Actualidad

En su consulta a la literatura científica sobre el tema, García Cruz (2002) menciona al respecto que en las lecciones grabadas en video de los temas tratados en el 8° nivel (USA), para el 78% de los temas tratados los procedimientos y las ideas sólo fueron mostradas no explicadas ni desarrolladas.

El 96% del tiempo empleado por los estudiantes trabajando en las aulas se dedicó a practicar procedimientos que se les había mostrado como hacerlo (Stigler y Hiebert, 1997).

Lo más característico es el énfasis en enseñar procedimientos, en especial procedimientos de cálculo.

Se presta poca atención a ayudar a los estudiantes a desarrollar ideas conceptuales, o incluso a conectar los procedimientos que están aprendiendo con los conceptos que muestran por qué aquellos funcionan.

Se concluye con Dossey (Dossey et al. 1988) que la instrucción Matemática puede caracterizarse con ligeras variaciones, como la actividad que consiste en la explicación del contenido por el profesor, trabajo individual de los estudiantes y corrección de los mismos, dirigidas al grupo, en la pizarra.

Muchas veces, y debido a la dificultad del contenido versus tiempo disponible, la explicación se dirige hacia un nivel medio de la clase, cuando no al más alto, y hacia el aprendizaje directo de determinados algoritmos o definiciones.

El resultado de tal práctica sólo permite aprendizajes rutinarios, carentes de significado, y la construcción de esquemas conceptuales débiles por los estudiantes, que se manifiestan en una pobre actuación, sobre contenidos supuestamente aprendidos, después de un cierto tiempo. El profesor enseña de la misma forma en que fue enseñado en la escuela. Se opina que actualmente el enfoque dominante para facilitar el aprendizaje en la práctica educativa continua siendo un modelo de transmisión de información. (García Cruz 2002).

5.2.5. Metodología a usar en la Enseñanza de la Matemática

En el dossier Didáctica de la Matemática de la UNAN-LEÓN (2001:44-45), con respecto a la metodología que se debe usar en la enseñanza Matemática se afirma lo siguiente: Para plantearnos la metodología de la enseñanza de la Matemática, hay que tener presente las consideraciones de cómo se conciben la Matemática, los objetivos de la misma y las características psicológicas y sociales de nuestros estudiantes.

Además que debe ser democrática, pues el profesor debe escuchar a los estudiantes y darles participación en clase, cooperativa y activa.

La metodología de la enseñanza de la Matemática se debe basar en dos líneas fundamentales.

La primera es la Matemática ligada a la realidad y la segunda es la elaboración constructiva de los conceptos matemáticos. Se necesita dar un enfoque moderno a la enseñanza de la Matemática, que sean constructivas.

La presentación de los conceptos y resultados matemáticos ha de ser constructiva. En la metodología constructiva los estudiantes viven, de alguna manera, el proceso de invención del tema que estudian por primera vez. El pensamiento matemático se construye a partir de la acción. La metodología constructiva incluye el método deductivo para conseguir resultados. Si no se cuenta con las habilidades necesarias para entender que los estudiantes ya poseen conocimientos antes de entrar a la escuela, produciríamos una confusión en los estudiantes, pues se encontrarían que existe una "Matemática" para su trabajo en la calle y otra "Matemática" que se les enseña en la escuela, el esfuerzo del estudiante es la clave del éxito.

En el dossier Didáctica de la Matemática de la UNAN-LEÓN (2001:44-45), nos presenta las habilidades Matemáticas en función de las cuales se deben desarrollar los contenidos matemáticos:

- *Recoger*: Obtener la información inicial mediante observaciones cuantificables, con la realización de medidas.
- *Traducir*: Cambiar de código (verbal, numérico o gráfico) manteniendo idénticos los significados matemático iniciales.
- *Inferir*: Cambiar parcialmente la información.
- *Transformar*: Ampliar significados matemáticos modificando parcialmente una situación.
- *Inventar*: Crear un problema matemático que no exista previamente.
- *Aplicar*: Utilizar fórmulas, algoritmos y otras propiedades Matemáticas.

- *Representar*: Utilizar modelos matemáticos e instrumentos de cálculo medida y diseños gráficos.
- *Anticipar*: Emitir predicciones e hipótesis Matemáticas y estimar posibles errores cometidos.
- *Elegir*: Optar por vías de solución alternativas.
- *Organizar*: Presentar estructuralmente la realidad Matemática mediante ordenación y la clasificación.
- *Abstraer y relacionar*: los atributos de expresiones Matemáticas.
- *Memorizar*: Retener información Matemática.
- *Argumentar*: Justificar resoluciones de problemas matemáticos.
- *Evaluar*: Atribuir valores cualitativos o cuantitativos en relación a una acción o a un enunciado matemático.
- *Comprobar*: Verificar el proceso de resolución y los resultados.
- *Transferir*: los conocimientos matemáticos a otros ámbitos curriculares.

Al respecto de la enseñanza de la Matemática y para concluir este acápite del marco teórico podemos citar a Alcina, C. y otros (2002:10), quienes expresan que se le debe dar vida a los conceptos y a los métodos para que el auditorio pueda disfrutar de los resultados. Y disfrutar quiere decir tener una vivencia y una capacidad de emoción.

Hay personas que serán usuarias, otras serán grandes interpretes y otras llegarán a la creación.

La reflexión sobre los posibles caminos de una educación de calidad hoy, es la base fundamental.



5.3. EL ENFOQUE ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN

La enseñanza de la Matemática requiere de una filosofía pedagógica que permita facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, razón por la cual en este trabajo se explora si la Enseñanza para la Comprensión, incide positivamente en el rendimiento académico de los(as) estudiantes en esta área de las ciencias. En este acápite, se describe el surgimiento de la Enseñanza para la Comprensión, el concepto de la Comprensión y que significa la Enseñanza para la Comprensión.

Así mismo, se abordan las dimensiones de la Enseñanza para la Comprensión, en los que se explica los contenidos o redes contextuales, el método, la praxis, la comunicación, una matriz resumen de las dimensiones de la comprensión que comprende los aspectos genéricos, en que consisten sus referentes y cuales son las preguntas claves que se constituyen en la armazón de este enfoque pedagógico.

También se desarrollan los niveles de la comprensión en los que se destacan: el nivel de la comprensión ingenua, de principiante, de aprendiz y de maestría.

De igual modo, se presentan los elementos de este marco de trabajo, explicando brevemente sus orígenes, así como la descripción de los elementos del marco de la Enseñanza para la Comprensión los cuales se presentan a continuación:

- Los hilos conductores.
- Los tópicos generativos y sus características.
- Las metas de comprensión y las condiciones que ayudan a que estas metas faciliten nuestra labor docente.
- Los desempeños de comprensión.
- La evaluación diagnóstica continúa.

5.3.1. Surgimiento del Enfoque EpC

Para conocer los antecedentes del surgimiento del enfoque EpC, podemos referirnos a lo que dice Aguerrondo I, y otros, (2,002:101), quienes sostienen que la base fundamental para el desarrollo de las dimensiones didácticas de los nuevos paradigmas que se están gestando en relación con la calidad de la educación ha sido sin duda, la posibilidad de dar cuenta del proceso de aprendizaje y de las variables que intervienen en la *comprensión* para mejorar la enseñanza.

Toda propuesta didáctica se fundamenta principalmente en una concepción explícita o implícita acerca del aprendizaje.

A su vez, toda concepción de aprendizaje se basa en la que tenemos del "sujeto" y de su relación con el mundo.

Aunque este enunciado es complejo y ha sido aceptado por la mayoría de docentes y eso es así, ¿por qué se continúa trabajando en las aulas como si aprender es "repetir y recordar", y enseñar es "dar clase".

Sin duda, como nos alerta David Perkins (1995), no es que no sepamos lo suficiente como para tener escuelas en las que personas con diversas capacidades e intereses, provenientes de medios socioculturales y familiares diferentes, puedan aprender.

El problema radica, como dice Aguerrondo I. (2002:102), en que más allá de los desarrollos acerca del aprendizaje, las investigaciones sobre las escuelas eficaces, los estudios sobre las posibilidades del cambio y la innovación en la educación, existe una enorme brecha entre nuestras teorías y nuestras prácticas, si bien esto sucede en muchos campos, es particularmente cierto en el de la didáctica y en la educación en general.

En los últimos cincuenta años, la psicología cognitiva acuñó diferentes conceptos para definir aquello que los maestros quieren que suceda en sus aulas: "aprender de verdad".

Aprendizaje genuino, comprensión, aprendizaje significativo.

¿Cómo surge la Enseñanza para la Comprensión?

Esta surge por la iniciativa de un grupo de investigadores del Proyecto Zero de la Universidad de Harvard, en el cual se desarrolló el marco conceptual de Enseñanza para la Comprensión.

El trabajo fue el producto de un proyecto colaborativo entre investigadores y docentes que tomó bases teóricas desarrolladas por investigadores del mismo Proyecto como David Perkins, Howard Gardner, Vito Perrone, así como por otros, como S. J. Bruner, R. F. Elmore, M. W. McLaughlin, entre muchos más.

Este marco conceptual brinda así mismo, una propuesta de diseño para el trabajo en las aulas y en las escuelas que, si bien propone un modelo de planificación, encierra en él una lógica concepción acerca de la enseñanza y el aprendizaje.

Una postura ética sobre la certeza de que todos somos capaces de comprender y que además, se puede ayudar a través de una enseñanza pertinente.

El marco de *enseñanza para la comprensión* ha sido recreado y utilizado para la enseñanza en todos los niveles: desde el inicial hasta en las cátedras universitarias y en la formación de docentes en países diversos.

Se está convirtiendo hoy en un interesante dispositivo que permite que educadores de diferentes niveles y regiones del mundo, reflexionen colaborativamente sobre la enseñanza. Ahora bien, ¿Cómo debe entenderse la Comprensión? ¿Qué significado tiene la Comprensión?

5.3.2. El significado de la Comprensión

Tapia, W., (2006). En Enseñanza para la Comprensión Primer Documento, la enseñanza de la filosofía y la enseñanza para la comprensión, señala que:

En primer lugar, es conveniente desarrollar la idea de la comprensión, pues ésta constituye el núcleo central de la propuesta tanto desde la perspectiva pedagógica como la filosófica. Comprender proviene del latín *comprehendere*, que significa contener. En su sentido más general significa entender, concebir, discernir, descifrar. El Diccionario de la Real Academia nos dice que la comprensión, en el sentido que estamos trabajando, es la facultad, capacidad o perspicacia para entender y penetrar las cosas.

En el marco de la Enseñanza para la Comprensión, se entiende por comprensión, la habilidad de pensar y actuar flexiblemente con lo que uno conoce. Es decir, que no se reduce únicamente al saber como sinónimo de conocimiento, sino que además implica la idea de hacer uso de él y de manera variada. Por eso David Perkins la concibe como la "capacidad de desempeño flexible". La "comprensión incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tópico de una nueva manera".

De acuerdo a esto, el aprender para la comprensión es aprender un desempeño flexible, lo que sucede, por ejemplo, cuando se improvisa en la música, cuando se desarrolla una conversación, cuando se realiza una investigación científica; y, para nuestro caso, cuando se razona filosóficamente.

Si es que un estudiante no puede ir más allá de un pensamiento y acción memorísticos, rutinarios, significa que hay falta de comprensión.

Tapia, W., (2,006), en su documento dice que para apreciar la comprensión de una persona hay que:1) Solicitarle que haga algo para usar o poner en práctica la comprensión: explicar, resolver un problema, construir un argumento, armar un producto. 2) Lo que los estudiantes hacen no sólo muestra su comprensión actual, sino que también es probable que logren mayores avances al usar su comprensión y como respuesta a un reto en particular llegan a comprender mejor.

En consecuencia, existe una identificación entre lo que es la comprensión y el desempeño flexible. "Comprender un tópico quiere decir ni más ni menos que ser capaz de desempeñarse flexiblemente en relación con el tópico: explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de manera que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria. Comprender es cuestión de ser capaz de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. La capacidad de desempeño flexible es la comprensión".

Según Aguerrondo I. (2002:102-103), un primer elemento para tener en cuenta dentro de este marco es que la comprensión misma, es un desempeño. La definición de aprendizaje como "apropiación instrumental de la realidad para transformarla", desarrollada por Enrique Pichón Riviére, nos acerca a estos desarrollos más recientes que toman a la comprensión como desempeño. "Para hacer una generalización, reconocemos por medio de un *criterio de desempeño flexible*. La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe...yendo más allá de la memoria, la acción y el pensamiento rutinario" (Perkins, 1999).

No sólo reconocemos a la comprensión mediante un desempeño flexible sino que podemos afirmar que ella es el desempeño flexible. Relacionar, operar, describir, comparar, diferenciar, adecuar, relatar, diagramar, analizar, decidir, representar, secuenciar, organizar, etc., son desempeños que, si bien permiten reconocer la comprensión, se puede afirmar que son la comprensión misma. Así mismo procesos mentales complejos como conjeturar, discernir; son desempeños.

Ahora bien, ¿Qué es la Enseñanza para la Comprensión? Agüerrondo I. (2002:102-103), antes de responder a la pregunta dice que una característica implícita en la enseñanza es que se trata de una *actividad intencional*. Acción intencional que no necesariamente deviene en aprendizaje o comprensión de otro. Siempre que se enseña se enseña algo a alguien. Esto no implica que siempre que enseñe, ese alguien comprenda lo que le estoy enseñando, aunque es posible que comprenda muchas cosas. Es más, es posible que este otro aprenda cosas que nadie le ha enseñado.

Para explicar lo que se ha dicho se puede tomar como base la proposición de Paul Hirst (1977) "el término enseñar o enseñanza es aquél con el que denominamos las acciones de una persona A, que tiene la intención de producir en otra persona B el aprendizaje intencional de X".

En vista de lo anterior cobran vigencia las palabras del educador brasileño Paulo Freire quien en *Hacia una pedagogía de la pregunta*, en diálogo con Antonio Faúndez, señala "...lo contrario a no tener una verdad para imponer sería no tener nada que proponer. Si nada tenemos para proponer y si simplemente rehusamos hacerlo, no tenemos nada que hacer en la práctica educativa. La cuestión radica en la comprensión pedagógico-democrática del acto de proponer. El educador no puede negarse a proponer" (Freire, 1986).

Por eso, la importancia de proponer preguntas claves, una de las propuestas de este marco de trabajo de la enseñanza para la comprensión es el de recuperar el sentido de las preguntas básicas. Aunque pueden formularse de diferentes maneras, proponemos pensar en las siguientes: ¿Qué es lo que realmente quiero que mis estudiantes comprendan? ¿Cómo sé que comprenden? ¿Cómo saben ellos que comprenden?

Las respuestas a estas preguntas claves son la razón de ser de la propuesta pedagógica de la enseñanza para la comprensión.

Ahora respondemos la pregunta, *¿Qué es la enseñanza para la comprensión?* En el documento del [MECD], (2,003:4-5). Síntesis: Enseñanza para la Comprensión.se dice que:

"La Enseñanza para la Comprensión es un enfoque pedagógico enmarcado también dentro del constructivismo que pretende ayudar a los docentes en la creación de una nueva pedagogía.

Lejos de ser únicamente un modelo para la planeación de las rutinas de la clase, se ha ido convirtiendo en una visión de lo que una pedagogía de la comprensión debería ser.

Ha provisto a los maestros de un marco de referencia que explica, por un lado, como se construyen comprensiones profundas, y por otro, la importancia que esto tiene para el desarrollo de un pensamiento cada vez más complejo que permita al estudiante resolver problemas de manera flexible y en diferentes contextos, además de crear productos nuevos y significativos para su cultura.

Del mismo modo, al centrar su acción sobre los preconceptos que los estudiantes poseen de su entorno y la manera en que este funciona, así como la responsabilidad que tienen en la construcción de su propio aprendizaje, ha aportado significativamente al desarrollo de *una pedagogía para la autonomía*. A partir de las preguntas formuladas, se desprenden los elementos que constituyen la enseñanza para la comprensión.

Aguerrondo I. (2002:104), expresa que para toda buena enseñanza, no bastan nuevos conocimientos; es imprescindible que cada vez podamos hacer nuevas y buenas preguntas. "En la enseñanza se olvidaron de las preguntas; tanto el profesor como el estudiante las olvidaron y, según yo lo entiendo, todo conocimiento comienza por la pregunta" (A. Faúndez en Freire, 1986:53).

5.3.3. Dimensiones y Niveles de la Comprensión

En el material de apoyo del Ministerio de Educación Cultura y Deportes [MECD], (2003:52). Síntesis: Enseñanza para la Comprensión, señala cuatro dimensiones:

- **Contenidos o redes contextuales**, la pregunta clave es, ¿qué comprende el estudiante? , esta nos permite establecer la coherencia y la riqueza de las redes contextuales que tienen nuestros estudiantes, que tan organizado tienen el conocimiento que han adquirido y al flexibilidad para moverse en un mundo concreto y abstracto, la manera como relaciona cosas, hechos, ideas, etc.
- **Método**, las preguntas claves serían: ¿Cómo construyó lo que comprendió el estudiante? ¿Cómo puede estar seguro que lo comprendió? ¿Qué argumentos tiene para convencer a otros o así mismo de lo que afirma o propone? Nos permiten establecer cuáles son las fuentes de la verdad que posee la persona, la capacidad de escucha y de argumentación que tenga.
- **Praxis**, las preguntas claves serían: ¿Para que sirve saber esto? ¿Cuál es el propósito de este conocimiento? Al ponerlo en práctica, ¿Cómo cambia mi comprensión del hecho, la idea o la teoría? El estudiante establece relaciones entre lo que aprende con su vida cotidiana, aficiones o intereses. Se siente dueño de sus ideas, percibe que tiene más poder sobre su vida y su entorno en la medida que comprende más.
- **Comunicación**, ¿Cuál es la mejor forma para presentar y comunicar su comprensión según sus habilidades y según el auditorio? El estudiante puede representar sus comprensiones ya sea en forma verbal, escrita, a través de la música, puede seleccionar diversas formas de transmitir las ideas según los diferentes auditorios.

En el material de apoyo del MECD (2003:25). Síntesis: Enseñanza para la Comprensión, se afirma que las cuatro dimensiones ilustran la naturaleza multidimensional de la comprensión. Mientras que algunas dimensiones pueden ser más prominentes que otras en desempeños específicos, la comprensión profunda entraña la capacidad de usar el conocimiento en todas las dimensiones. Como la profundidad de la comprensión puede variar dentro de cada dimensión, es necesario distinguir desempeños débiles de otros más avanzados. Con esta meta en mente caracterizamos los cuatro niveles prototípicos de la comprensión por dimensión: ingenua, de principiante, de aprendiz y de maestría. También, sostiene que los desempeños de **comprensión ingenua** están basados en el conocimiento intuitivo.

Describen la construcción del conocimiento como un proceso no problemático que consiste en captar información que esta directamente disponible en el mundo. En estos desempeños, los estudiantes no ven la relación entre lo que aprenden en la escuela y su vida de todos los días; no consideran el propósito y los usos de la construcción del conocimiento. En este nivel, los desempeños no muestran señales de dominio de lo que saben por parte de los estudiantes. Los desempeños de comprensión ingenua son poco reflexivos acerca de las formas que el conocimiento es expresado o comunicado. Los desempeños de los estudiantes en un nivel ingenuo tienden a realizar descripciones imaginativas pero incorrectas del proceso. Las bases y los orígenes de tales descripciones siguen sin ser cuestionados.

MECD (2003:25), afirma que los desempeños de **comprensión de principiantes** están predominantemente basados en los rituales y mecanismos de prueba y escolarización. Destacan algunos conceptos o ideas disciplinarios y establecen simples conexiones entre ellas a menudo ensayadas. Describen la naturaleza y los objetivos de la construcción del conocimiento, sus formas de expresión y comunicación, procedimientos mecánicos y que la convalidación de estos procedimientos no dependen de criterios racionalmente consensuados.

En este nivel, una historia acerca de la industrialización imita al libro de texto incorporando conceptos tales como "capitanes de la industria" o "gremios". Instados a justificar la confiabilidad de esta descripción, los estudiantes se refieren a las evaluaciones, calificaciones, o libros de texto del docente como fuentes incuestionables de validación. Los ensayos en este nivel siguen una estructura que contiene una introducción, un desarrollo y una conclusión, pero siguen haciéndolo de una manera algorítmica, como pasos de un protocolo que deben seguir como esclavos. Cuando se les pregunta acerca de la importancia de comprender la industrialización, los estudiantes en este nivel tienden a referirse a su impacto en sus calificaciones del cuatrimestre y en puntajes de exámenes estandarizados.

Los desempeños de **comprensión de aprendiz** según el MECD (2003:26), están basados en conocimientos y modos de pensar disciplinarios. Demuestran un uso flexible de conceptos o ideas de la disciplina.

La construcción del conocimiento se ve como una tarea compleja, que sigue procedimientos y criterios que son prototípicamente usados por expertos en el dominio. Con apoyo, los desempeños en este nivel iluminan la relación entre conocimiento disciplinario y vida cotidiana, examinando las oportunidades y las consecuencias de usar este conocimiento.

Los desempeños en este nivel demuestran una expresión y comunicación de conocimiento flexible y adecuado. Ciertos aspectos del desempeño en nuestro ejemplo indican que ha logrado por lo menos una comprensión de aprendiz de la industrialización. Demuestra su capacidad para hacer su desempeño dentro de las normas de la buena práctica histórica en formas adecuadas. Describe la industrialización desde diferentes puntos de vista; se mueve con flexibilidad entre información detallada y generalizaciones interpretativas: es consciente de la naturaleza intencional de las narraciones históricas MECD (2003:26).

Su capacidad para considerar las intenciones de los agentes históricos, las circunstancias sociales, económicas y políticas en las que vivieron confirma su tendencia a ser la construcción del conocimiento como un proceso problemático.

De acuerdo al MECD (2003:26), los desempeños de **comprensión de maestría** son predominantemente integradores, creativos y críticos.

En este nivel los estudiantes son capaces de moverse con flexibilidad entre dimensiones, vinculando los criterios por los cuales se construye y se convalida el conocimiento en una disciplina con la naturaleza de su objeto de estudio o los propósitos de la investigación en el dominio.

La construcción del conocimiento se ve como una tarea compleja, impulsada por marcos y cosmovisiones a menudo enfrentados y que surge como consecuencia de la argumentación pública dentro de comunidades de profesionales en diversos dominios. Los estudiantes pueden usar el conocimiento para reinterpretar y actuar en el mundo que los rodea. El conocimiento es expresado y comunicado de manera creativa.

Los desempeños en este nivel a menudo van más allá, demostrando comprensión disciplinaria: pueden reflejar la conciencia crítica de los estudiantes acerca de la construcción del conocimiento en el dominio.

Es decir, que la comprensión metadisciplinaria es la capacidad de combinar disciplinas en realizaciones de comprensión interdisciplinarias.

Una cualidad importante del desempeño de comprensión del ejemplo es su naturaleza integrada y crítica. Va más allá de un nivel de aprendiz de la comprensión trazando relaciones entre dimensiones. Por ejemplo, advierte que los propósitos de ciertas biografías (que proponen modelos sociales o reafirman el poder de unos pocos) pueden orientar la selección de fuentes y el centro de atención del trabajo de un escritor MECD (2003:26).

5.3.4. Elementos de la Enseñanza para la Comprensión

Aguerrondo I. (2002:106), dice que: Una de las propuestas del marco de trabajo de Enseñanza para la Comprensión es recuperar el sentido de las preguntas básicas, las cuales se pueden formular de la siguiente manera: ¿Qué es lo que realmente quiero que mis estudiantes comprendan? ¿Cómo sé que los estudiantes comprenden? ¿Cómo saben ellos que comprenden? De estas tres preguntas se desprenden los elementos de este marco de trabajo.

Cada una de estas preguntas genera diferentes dimensiones. Por ejemplo la respuesta a la primera pregunta: ¿Qué es lo que quiero que los estudiantes comprendan? A los efectos de responder esta pregunta se proponen tres dimensiones: *Los hilos conductores, los tópicos generativos y las metas de comprensión*. Las otras dos preguntas: ¿Cómo sé que los estudiantes comprenden? Y ¿Cómo saben ellos que comprenden? Remiten a otros dos elementos: *Los desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua*.

En el libro Enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica, Martha Stone Wiske (1999) reformula estas preguntas y las transforma en cuatro que dan origen a los elementos centrales del diseño; estas preguntas que básicamente apuntan al mismo tipo de reflexiones son: ¿Qué tópicos vale la pena comprender? Esta permite introducir las metas de comprensión, tanto las abarcadoras (como las de unidad. ¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos? Introduce el concepto de tópico generativo. ¿Cómo podemos promover la comprensión? Identifica la relevancia de los desempeños de comprensión. ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los estudiantes? Origina la evaluación diagnóstica continua. Según menciona Aguerrondo I. (2002:107), La respuesta a la primera pregunta: ¿Qué es lo que quiero que los estudiantes comprendan? Genera las siguientes tres dimensiones: *Los hilos conductores, los tópicos generativos y las metas de comprensión* y que se describen a continuación en lo que sigue del documento.

5.3.4.1. Los hilos conductores

Son las grandes preguntas o *metas de comprensión abarcadoras*, que guían el trabajo disciplinar de una tarea a largo plazo y que describen las comprensiones mas importantes que los estudiantes deben desarrollar, que se plantean para el trabajo de un curso completo o para un conjunto de unidades, articulando y dando sentido al conjunto de temas.

¿Cuáles son las cosas más importantes que quiero que los estudiantes se lleven consigo después del curso? Esta pregunta debe ser explícita y pública.

Muestran a los estudiantes el amplio horizonte que guiará su trabajo.

Representan los puntos fundamentales de la disciplina académica y captan la esencia del curso en su totalidad.

Constituyen una brújula tanto para el docente como para los estudiantes, por lo cual es necesario compartirlos y tenerlos presentes a lo largo del curso. El planteo de los hilos conductores intenta mostrar la profundidad, la rigurosidad y el nivel de complejidad asociados al tema.

En la idea de hilo conductor esta implícita, la cuestión de la intencionalidad de la enseñanza. El docente propone intencionalmente una meta de llegada, que no es inmediata.

Se trata de mirar un poco más lejos, de manera de que se pueda integrar lo que se enseña en un marco que le de sentido.

Esta implícita la idea de que el aprendizaje es una actividad (y hasta responsabilidad) del sujeto que aprende.

5.3.4.2. Los tópicos generativos

Aguerrondo I. (2002:109-110), señala que, se refieren a la selección de *los contenidos* que van a ser enseñados, asunto que siempre ha sido un punto nodal en la enseñanza. Son los temas, conceptos, teorías, ideas y/o hechos centrales o fundamentales que van a la esencia de una disciplina o campo del conocimiento, pero que tienen ciertas características que los hacen especialmente indicados para ser seleccionados como habilitadores del aprendizaje.

Así mismo, afirma que son habilitadores del aprendizaje porque lo importante de un tópico es que sea *generativo*, es decir, que sea un nudo desde donde se ramifiquen muchas líneas de comprensión, permitiendo que diferentes estudiantes puedan, en función de sus propios procesos, avanzar en el conocimiento que se proponen. Los tópicos generativos, hacen al tema en cuestión. ¿Para qué sirven los tópicos generativos?

Los tópicos generativos sirven para estructurar y centrar el estudio disciplinario, comprometer y motivar a los estudiantes con el conocimiento, métodos, propósitos y formas de comunicación de una disciplina (o disciplinas).

Las características de los tópicos generativos son:

- *Que sean centrales para la disciplina.* Aunque muchos temas, conceptos, ideas, etc., sean interesantes, lo fundamental es que sean centrales en el campo disciplinar y/o área del conocimiento que estamos abordando ya que, dada la tensión entre alcance y profundidad, tendremos que seleccionar solo algunos para el trabajo del año.

Una manera de explorar la generatividad de un tópico consiste en establecer a partir de él redes de relaciones con otros temas, conceptos, ideas, situaciones, y ver cuán fértil y central es.

- *Que sean ricos en conexiones posibles con el contexto y con los recursos disponibles.* Los conocimientos se construyen en redes de significados con otros.

Por otra parte, como diferentes personas organizan estas redes de maneras diversas, cuanto mas rico en conexiones sea, tanto dentro del campo como en relación con otros, más posibilidades de facilitar la comprensión tendremos.

La conexión conceptual no es la única manera de facilitar diferentes puntos de entrada a la comprensión. Es fundamental evaluar que conexiones con el contexto existen y de que recursos disponemos para acercar el tópico a la comprensión de una variedad de estudiantes con capacidades, experiencias y universos de significados muchas veces diferentes.

- *Que sean accesibles e interesantes para los estudiantes.* No se trata de que despierten un interés superficial o directo, sino de que presenten un desafío al estudiante, al tiempo de que le sea posible anclarlos en función de sus conocimientos previos, sus preguntas, su curiosidad.
- *Que sean interesantes e importantes para el docente.* Aquello que ha sido seleccionado como un tópico necesariamente tiene que tener sentido profundo para quien lo enseña. No hay contenido curricular que no pueda reorganizarse en tópicos apasionantes para quien lo enseña, cuando quien enseña conoce su disciplina.

5.3.4.3. Las Metas de Comprensión

Aguerrondo I. (2002:109-110), afirma que las metas de comprensión son *los propósitos* explícitos y compartidos públicamente con los estudiantes. Estas identifican conceptos, procesos y habilidades que queremos que los estudiantes desarrollen. Enfocan aspectos centrales del tópico generativo, identificando lo que consideramos más importante que nuestros estudiantes comprendan sobre él.

Las metas de comprensión vienen en dos "tamaños": las que corresponden a una unidad y las que corresponden a un curso. Las metas de comprensión de cada unidad describen cuanto queremos que los estudiantes obtengan de su trabajo con un tópico generativo.

Las metas de comprensión abarcadoras o hilos conductores, especifican cuanto deseamos que los estudiantes obtengan de su trabajo con nosotros a lo largo de un semestre ó un año. (Blythe, 1999)

Las metas de comprensión de unidad se convierten en una especie de mapa que guía el recorrido y los puntos que nos importa visitar en el trayecto de exploración de un tópico generativo en particular.

Sin duda, su elaboración no es sencilla y son una interesante ocasión para el trabajo cooperativo entre docentes, porque cuanto más claras las tenemos más intencional podemos hacer nuestra enseñanza.

Aguerrondo I. (2002:109-110), sostiene que existen tres condiciones que ayudan a que las metas realmente orienten nuestra tarea:

- *Que sean públicas y explícitas.* Hacer pública las metas contribuye a que el docente sea claro para sí y para los estudiantes, además, permite una mayor autonomía del proceso, ya que se sabe a donde queremos llegar. En general, hasta el final nos damos cuenta de no haber aclarado lo suficiente las metas.
- *Que sean centrales para la materia.* Es fundamental que se centren en las ideas, los modos de indagación y de comunicación, propios de la disciplina o campo del conocimiento. Esto hace que docentes y estudiantes lleven su trabajo hacia el centro de lo que quieren lograr y no a la periferia.

- *Que estén dispuestos en una estructura compleja.* Esto es, que las metas de comprensión abarcadoras o hilos conductores se articulen con las metas de comprensión de la unidad, y que estas al mismo tiempo, estén articuladas entre sí para potenciar sus sentidos.

A manera de resumen Aguerrondo I. (2002:112-113), dice lo siguiente: Los estudiantes deben ser informados acerca de lo que se espera de ellos e incluso debe dárseles la oportunidad de opinar y aportar sobre las metas.

A sí mismo, es importante que las metas sean públicas, que estas queden bien explicitadas y se articulen adecuadamente entre sí y con los hilos conductores, constituyéndose en un mapa de ruta que guíe la exploración del tópico.

Todo esto para asegurar que los estudiantes, en el transcurso del año, se centren en el desarrollo de las comprensiones más esenciales. Revisar y pulir las metas es un aspecto muy importante en el proceso de planificar.

Para los efectos de responder a la segunda pregunta clave: ¿Cómo se yo que comprenden? O de otra manera, ¿Cómo promuevo la comprensión? Se genera la dimensión de los desempeños de comprensión.

5.3.4.4. Los Desempeños de Comprensión

Aguerrondo I. (2002:113-114), dice que estos, son la esencia del desarrollo de la comprensión, son acciones variadas y ricas, centradas en el pensamiento, que realizan los estudiantes para desarrollar y demostrar las comprensiones que se plantean en las metas y el tópico generativo.

Se trata de *las actividades* más o menos complejas que proporcionan a los estudiantes la oportunidad de aplicar sus conocimientos en una amplia variedad de situaciones.

En ellas los estudiantes reconfiguran, expanden y aplican lo que han aprendido, al mismo tiempo que exploran y construyen nuevos aprendizajes a partir de los previos.

Ayudan tanto a construir como a demostrar la comprensión. También exigen que los estudiantes muestren su comprensión de una forma que puede ser observada por los demás, haciendo visible su pensamiento, lo cual favorece la metacognición.

Estas actividades van más allá de los conocimientos memorísticos y rutinarios, exigen reconfigurar los conocimientos, expandir, aplicar, extrapolar, transferir, construir. En el marco del desempeño se proporciona la información y se practican las destrezas.

El docente debe elaborar desempeños de comprensión que apoyen las metas de comprensión, actuar como guía itinerante, yendo de grupo en grupo y/o de estudiante en estudiante.

Ya que los desempeños son actividades más complejas que las de simple memorización, exigen una mayor dedicación e consumen más tiempo, por lo tanto se constituye en un verdadero problema para el docente tomar decisiones acerca de que cuestiones merecen la pena ser trabajadas y cuales no.

Algunos ejemplos de desempeños son: validar o falsar determinada hipótesis, establecer conclusiones sobre un conjunto de datos, diseñar una guía para una actividad práctica, clasificar un conjunto de objetos, averiguar la velocidad de la marcha de un dinosaurio, determinar la concentración de proteínas en una muestra, armar un circuito eléctrico.

Aguerrondo I. (2002:113), señala que las siguientes son algunas preguntas que permiten seleccionar y pulir desempeños de comprensión: ¿exigen que los estudiantes demuestren las comprensiones enunciadas en las metas de comprensión?; ¿exigen que utilicen sus comprensiones en situaciones nuevas?;

¿provocan pensamiento divergente?; ¿cuestionan sus concepciones previas?; ¿promueven el uso de las formas de pensamiento propias de la disciplina en cuestión?; ¿Exigen que el estudiante vaya “más allá”?

En el material de apoyo del MECD (2003:7), los tipos de desempeño se plantean con niveles o etapas crecientes de complejidad y autonomía, mencionando la etapa de exploración del tópico, investigación guiada y proyectos final de síntesis y las describe de la siguiente manera:

La etapa de exploración: esta debe realizarse para motivar a los estudiantes, conocer sus intereses e inquietudes, así como identificar los conocimientos previos y las posibles concepciones erróneas.

La etapa de investigación guiada: su importancia radica en que involucra a los estudiantes en el desarrollo de la comprensión de los tópicos y las metas, hace que su pensamiento y comprensión sean visibles ante sí mismos, el profesor y sus demás compañeros.

Además, confronta los conocimientos previos y ayuda a transformar las concepciones erróneas. Promueve la reflexión sobre la acción, permite aprender haciendo.

El proyecto final de síntesis: son proyectos personales en los que se demuestra claramente lo que los estudiantes han llegado a comprender y se observa el logro de su comprensión.

Para los efectos de responder a la tercera pregunta clave: ¿Cómo saben ellos que comprenden? O de otra manera, ¿Cómo podemos averiguar lo que los estudiantes comprenden?

Se genera la dimensión de la evaluación diagnóstica continua.

5.3.4.5. La Evaluación Diagnóstica Continua

De acuerdo a Aguerrondo I. (2002:113), es un conjunto de ciclos de retroalimentación centrada en la comprensión. Estos ciclos son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en los que se incluyen estrategias y herramientas diferentes y que ayudan al avance de la comprensión. Un proceso de brindar respuestas claras a los desempeños de los estudiantes de modo tal que esta re-alimentación les proporcione los elementos para mejorar sus futuros desempeños.

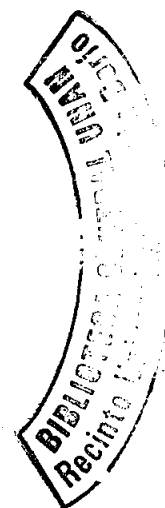
Dentro de los diferentes ciclos de re-alimentación, hay momentos en que la valoración puede ser formal y planificada, informal y espontánea, oral o escrita; la realiza el docente, el experto, el compañero de clase o el estudiante mismo. La valoración cuenta con criterios y estándares claros y de calidad.

Del mismo modo, nos dice que tanto en un caso como en el otro los criterios de evaluación, presentados en listas de control, deben estar claramente articulados y estrechamente relacionados con *las metas de comprensión* de la unidad correspondiente: las cosas que uno desea que sus estudiantes comprendan pasarán a ser los criterios básicos que se usarán para calificar *los desempeños de comprensión*.

Comparar éstos con los criterios de evaluación permite al docente considerar apoyos no previstos que quizás necesitarán los estudiantes para alcanzar la próxima etapa.

La valoración continúa guía al estudiante en el desarrollo de su trabajo y en la planificación de los pasos a seguir, fortalece la comprensión, centrando la responsabilidad en los estudiantes con el acompañamiento continuo de los maestros.

Involucra al estudiante en una autoevaluación y la reflexión de su propio trabajo, de lo que esta aprendiendo y de cómo lo esta haciendo.



5.4. TERMINOLOGÍA DIDÁCTICA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

Habiendo expuesto los aspectos más relevantes del enfoque pedagógico de la EpC, consideraremos el último aspecto de este marco teórico mencionando dos temas muy importantes dentro del marco de esta investigación.

En el primero se describen algunas definiciones importantes de la terminología didáctica tales como: Situación educativa, Actividades didácticas, Enseñanza, Metodología de la Enseñanza, Técnicas, Estrategias de Enseñanza, Estrategias de Aprendizaje, Herramientas Heurísticas, los Métodos Deductivos e Inductivos, etc.

El segundo y último tema a considerar en este acápite es el que se refiere a la variable Rendimiento Académico aspecto considerado muy relevante en el marco del presente trabajo investigación

5.4.1. Terminología Didáctica

Situación educativa: El dossier Didáctica Contemporánea I de la UNAN-MANAGUA 2005:50), afirma que el proceso de enseñanza y aprendizaje se activa, desarrolla y resuelve en la realidad de un contexto, espacio temporal concreto, que se denomina situación educativa. La variedad de contextos en que se produce el proceso enseñanza y aprendizaje afecta a la forma y funciones de los elementos claves interactuantes. También nos dice que en la educación escolar, a la situación educativa se le denomina también práctica educativa. Se afirma que podemos definir a la *situación educativa* como "el escenario donde tiene lugar el proceso de enseñanza-aprendizaje". "La situación educativa es definida como el escenario o contexto espacial temporal concreto (aquí y ahora) en el que se activa y resuelve el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediando la comunicación entre los elementos claves, y cuyo resultado es la educación o instrucción".

Actividades Didácticas:

El documento *Didáctica Contemporánea I*. UNAN- MANAGUA (2005:50), menciona que el diseño de las actividades de enseñanza -aprendizaje no está basado solamente en la lógica de la disciplina a la que pertenecen los contenidos que se quieren enseñar, sino también en lógica del que aprende, que es quien tiene que construirlos. Los dispositivos pedagógicos "constructivistas" no son todos coincidentes y pueden ser muy variados, se basan en ciclos de aprendizaje en las diferentes fases siguientes:

- **Etapa de exploración.** En esta fase se debe partir de situaciones reales, concretas y simples en las que se presenten, desde diferentes puntos de vista, los conceptos o procedimientos que se quieren enseñar a fin de que:
 - a) Los estudiantes se hagan una primera representación del objeto de aprendizaje y de su utilidad.
 - b) Los docentes conozcan cuáles son las estructuras de acogida de los estudiantes.
- **Etapa de introducción de conceptos/procedimientos o de modelización y de confrontación.** En esta etapa se proponen actividades orientadas a la construcción de los nuevos aprendizajes o puntos de vista por parte de los estudiantes guiados por el docente. Las propuestas metodológicas pueden ser diferentes.
- **Etapa de estructuración del conocimiento.** Esta etapa consiste en el proceso por medio del cual se pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento puede ser guiado por el profesor, pero la síntesis, el ajuste es personal y lo hace cada estudiante.
- **Etapa de Aplicación.** Se considera que para conseguir que el aprendizaje sea significativo, deben darse oportunidades a los estudiantes para que apliquen sus concepciones a nuevas y diferentes situaciones.

Enseñanza:

La Enciclopedia Pedagógica Práctica (2006), menciona que: La naturaleza compleja del acto de enseñar suele reducirse a una cuestión de manejo de habilidades, estrategias y técnicas. Sin embargo, la enseñanza resulta ser un acto profundamente moral e irreducible a sus otras dimensiones (técnica y epistemológica).

Enseñar es un acto mucho más complejo de lo que generalmente se cree. Muchas veces, no pasa de ser más que un gran intento. Su relación con el aprendizaje es estrecha, pero no causal. Enseñar es un acto de apertura. Es entregar y entregarse.

Será, entonces, la permeabilidad del educador la que garantice el cambio en el aprendiz y le facilite el aprendizaje.

Enseñar es también un acto de comunicación; por esta razón, el proceso de enseñanza y aprendizaje requiere de un maestro comunicador.

Para explicar lo que se ha dicho se puede tomar como base la proposición de Paul Hirst (1977) "el término enseñar o enseñanza es aquél con el que denominamos las acciones de una persona A, que tiene la intención de producir en otra persona B el aprendizaje intencional de X".

Se habla fundamentalmente de la enseñanza como un proceso que tiene que conducir a la evolución del estudiante y alguna vez al cambio conceptual, y no solamente como un conjunto de técnicas que pretende proporcionar a los estudiantes conocimientos totalmente nuevos o desconocidos para ellos.

Metodología de la Enseñanza:

Didáctica Contemporánea I (2005:81). Dice que etimológicamente la palabra "método" significa "el camino para llegar a algún fin", la manera ordenada de proceder para alcanzar unas finalidades previstas".

Un método didáctico o de enseñanza es una forma determinada de organizar las actividades pedagógicas con el propósito de conseguir que los(as) estudiantes puedan asimilar nuevos conocimientos y puedan desarrollar capacidades o habilidades cognitivas.

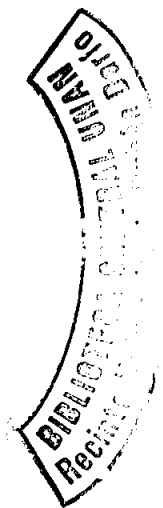
Técnicas:

Según DRAE (2007), su definición viene del griego, (téchne): arte, ciencia, saber, una técnica es un procedimiento o conjunto de procedimientos, (reglas, normas o protocolos), que tienen como objetivo obtener un resultado determinado.

De acuerdo a Bishop, (1991), El currículum de la Matemática que durante años ha prevalecido en muchos países influidos por la cultura occidental ha estado fuertemente orientado hacia la técnica, es decir, a la adquisición de procedimientos, métodos, habilidades, reglas, y algoritmos donde "la práctica hace la perfección".

Un currículum de esta naturaleza presenta a la Matemática como una materia en la que lo importante es "hacer" y no, pensar, reflexionar.

De esta manera, la Matemática no es vista como una forma de conocer, de aprender sino, ante todo, de "adoptar el procedimiento adecuado", de "usar el método correcto de solución", de "seguir las reglas y obtener la respuesta correcta", es decir, "ejecutar la técnica".



Estrategias o Métodos de enseñanza:

Como se menciona en el Dossier Didáctica Contemporánea en la Educación Superior II.UNAN- MANAGUA (2006:132), los métodos de enseñanza que se utilizan en las aulas se pueden agrupar de formas diversas según el criterio de clasificación que se adopte. Si el criterio de clasificación es el papel que se atribuye en el proceso didáctico al profesorado y al alumnado, podemos distinguir entre *métodos expositivos*, *métodos interactivos* y *métodos centrados en el aprendizaje individual*. En la elección de los métodos de enseñanza pueden influir factores como el tipo de contenidos que se desea enseñar, el estilo del profesor, las condiciones materiales, la relación entre el coste y beneficio que se obtiene en cada método según el número de horas de preparación que requiere, del seguimiento que necesita, de la evaluación que exige o del número de estudiantes que permite atender.

Aprendizaje:

En relación al debate sobre las teorías del aprendizaje y sobre los estilos de aprendizaje se debe partir de la definición de aprendizaje, Alonso (1997), precisa que el "Aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia." Entendiendo lo anterior como el proceso de adquirir conocimientos, habilidades, actitudes o valores, a través del estudio, la experiencia o la enseñanza. Cada persona aprende de manera distinta a las demás: utiliza diferentes estrategias, aprende con diferentes velocidades e incluso con mayor o menor eficacia incluso aunque tengan las mismas motivaciones, el mismo nivel de instrucción, la misma edad o estén estudiando el mismo tema.

Sin embargo, más allá de esto, es importante no utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta para clasificar a los estudiantes en categorías cerradas, ya que la manera de aprender evoluciona y cambia constantemente.

Estrategias de aprendizaje:

Según Beltrán (1995), las estrategias de aprendizaje son estudiadas ya desde la antigua Grecia y Roma, pero el estudio de esta área de la psicología ha tomado mayor relevancia en esta época con Flavell, Robinson, Tulving, Paivio entre otros. Por estrategias de aprendizaje se puede entender como todo tipo de pensamientos, acciones, comportamientos, creencias e incluso emociones que permitan y apoyen la adquisición de información y relacionarla con el conocimiento previo, también como recuperar la información ya existente (Weinstein, 1987). Según Nisbet & Shucksmith (1987), las estrategias de aprendizaje son secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito deliberado de facilitar la adquisición, almacenamiento y la utilización de la información.

Las estrategias de aprendizaje pueden ser: procedimentales, es decir, involucran procedimientos; intencionales, por su carácter deliberado; requieren esfuerzo; son voluntarias; esenciales, es decir necesarias en los comportamientos de personas expertas en un área; y facilitativas, ya que mejoran el desempeño académico (Monereo & Castelló, 1997; Rinaudo y Donolo, 2000, Rinaudo y Vélez, 2000, en Donolo, et al, 2004) Según Pozo, Monereo y Castelló (2001) las estrategias de aprendizaje están relacionadas con la metacognición, la cual consiste en un mecanismo de carácter intrapsicológico que nos permite ser conscientes de algunos de los conocimientos que manejamos y de algunos de los procesos mentales que utilizamos para gestionar esos conocimientos, es decir, es la conciencia de la propia cognición.

De hecho Monereo y Castelló las definen cómo "un proceso de toma de decisiones, consciente e intencional, acerca de qué conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales poner en marcha para conseguir un objetivo de aprendizaje en un contexto definido por unas condiciones específicas" (1997, p. 54).

Por otro lado, Sanmartí, Jorba e Ibañez (2000) plantean que las estrategias de aprendizaje están orientadas a favorecer que todos los estudiantes aprendan conjuntamente de forma significativa.

En este sentido, para actuar estratégicamente deben seleccionarse distintos tipos de conocimiento en relación a las condiciones específicas de cada situación.

Por otro lado, Massone y González (2003), plantean que las funciones cognitivas implicadas en la ejecución de estrategias de aprendizaje son, selección, comprensión, memoria, integración y monitoreo cognoscitivo, es decir, procesos básicos que garantizarían un procesamiento profundo y eficaz de la información.

Tipos de estrategias de aprendizaje:

Según Beltrán (1995), se presentan dos criterios para clasificar las estrategias de aprendizaje: según naturaleza (cognitivas, metacognitivas y de apoyo) y según su función (de acuerdo a los procesos que sirven: sensibilización, atención, adquisición, personalización, recuperación, transfer y evaluación).

Complementando la postura de Beltrán, Serra y Bonet (2004) y Vargas & Arbeláez (2002), plantean desde un modelo *asociacionista-conductista*, *cognitivista* y *constructivista* la emergencia de 4 estrategias:

- **De apoyo:** Relacionadas con la sensibilización del estudiante hacia las tareas de aprendizaje, esto orientado a tres ámbitos: motivación, actitudes y afecto.
- **De procesamiento:** Dirigidas directamente a la codificación, comprensión, retención y reproducción de los materiales informativos. Aquí se ve la calidad del aprendizaje, favoreciendo el aprendizaje significativo.
- **De personalización:** Relacionadas con la creatividad, el pensamiento crítico y el transfer.

- **Metacognitivas:** Las estrategias cognitivas ejecutan, en cambio las estrategias metacognitivas planifican y supervisan la acción de las estrategias cognitivas. Tienen una doble función: conocimiento y control. Donolo, et al (2004) se refieren en la clasificación de las estrategias de aprendizaje principalmente a estrategias cognitivas, metacognitivas y de regulación de recursos.

Por lo general se acepta que no todos aprendemos de la misma manera ni al mismo ritmo ya que cada uno de nosotros utiliza su propio método o estrategias.

Herramientas Heurísticas ("problem solving"):

García Cruz, J. A, (2,002) expresa: la heurística o ars inveniendi tenía por objeto el estudio de las reglas y los métodos de descubrimientos y de la invención. La heurística moderna, inaugurada por Polya con la publicación de su obra How to solve it (Polya, 1945), trata de comprender el método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones típicamente útiles en este proceso.

La enseñanza a través de la resolución de problemas es actualmente el método más invocado para poner en práctica el principio general de aprendizaje activo y de inculcación.

Lo que en el fondo se persigue con ella es transmitir en lo posible de una manera sistemática los procesos de pensamiento eficaces en la resolución de verdaderos problemas.

En esta dirección se encauzan los intensos esfuerzos por transmitir estrategias heurísticas adecuadas para la resolución de problemas en general, por estimular la resolución autónoma de verdaderos problemas, más bien que la mera transmisión de recetas adecuadas en cada materia (Guzmán.M,2006).

Métodos Deductivo e Inductivo: Zorrilla y Torres (1992:33-35) mencionan que los métodos generales para llegar al conocimiento se identifican por su carácter histórico y los describen de la siguiente manera:

- **Método deductivo:** el método deductivo parte de datos generales aceptados como válidos y que, por medio del razonamiento lógico, pueden deducirse varias suposiciones. O bien, como afirma Hermann Max, la deducción parte de la razón inherente a cada fenómeno. La deducción desempeña un papel muy importante en la ciencia ya que, gracias a ella, se aplican los principios descubiertos a casos particulares. La Matemática es la ciencia deductiva por excelencia: parte de axiomas y definiciones. La deducción es el enlace de juicios que llevan a la inferencia. Una inferencia significa obtener un juicio llamado conclusión.

- **Método Inductivo:** El método inductivo es el que va de lo particular a lo general. Es decir que, partiendo de casos particulares, permite llegar conclusiones generales. El fundamento de la inducción es la experiencia. La inducción puede aplicarse cuando se estudia un conjunto de objetos relativamente pequeños, por que pueden examinarse todos o cada uno de ellos..

Evaluación:

En el Curso Evaluación Educativa UNAN- MANAGUA(2005:3), se afirma que la evaluación en el contexto de la gestión educativa, es un proceso permanente dirigido a detectar necesidades, corregir y mejorar acciones, con el fin de lograr eficacia, eficiencia y equidad de las instituciones, planes y programas educativos.

La evaluación revisa las acciones, formula juicios basados en análisis cuidadoso y críticos de situaciones específicas, propone modificaciones para responder al quehacer institucional, es decir, permite conocer la realidad para transformarla, lo que le permite hacer propuestas de acción futura.

Es el medio sistemático que permite una planificación que responda de manera satisfactoria a los requerimientos del sistema educativo.

En otras palabras encaminado a determinar sistemáticamente y objetivamente la pertinencia, eficiencia y eficacia o impacto de todas las actividades a la luz de sus objetivos, siendo un proceso organizativo para mejorar las actividades todavía en marcha y ayudar a la administración en la planificación, programación y toma de decisiones futuras. Un enjuiciamiento analítico entre lo planteado y lo realizado. Precisa el grado de éxito o fracaso de una acción comparando sus resultados con lo que se esperaba de él. Con ello se pretende realizar un análisis objetivo acerca de las distintas etapas desarrolladas y resultados alcanzados.

5.4.2. Rendimiento Académico

Muchos autores han establecido definiciones sobre rendimiento académico. Carpio (1,975) define rendimiento académico como el proceso técnico pedagógico que juzga los logros de acuerdo a objetivos de aprendizaje previstos; Supper dice, rendimiento académico es el nivel de progreso de las materias objeto de aprendizaje; Aranda considera que es el resultado del aprovechamiento escolar en función a diferentes objetivos escolares (1,998).

La deserción y repitencia en la universidad indican con claridad que el proceso de admisión no ha podido detectar a quienes realmente valían para los estudios universitarios; que por muy variados motivos; un número significativo de estudiantes no ha sabido responder a las exigencias que le hubieran conducido a logros satisfactorios en la universidad.

(Montes, 1,992). Pero, ¿Cómo se realiza la evaluación del rendimiento académico? Esta se realiza con instrumentos y calificaciones asignadas por los profesores, pero estas no tienen un cero absoluto, es decir no son escalas de razón.

Las calificaciones obtenidas por los estudiantes en las diferentes asignaturas, criterio usado para medir el rendimiento, no permite una comparación válida, ni del rendimiento de cada estudiante en las distintas asignaturas, ni de los estudiantes en la misma materia.

Esto, debido a que las pruebas que se utilizan no están estandarizadas, y la confiabilidad de las calificaciones son muy bajos.

Sin embargo dado que sería imposible estandarizar todas las evaluaciones usadas se toman las calificaciones como un parámetro de medición que sugiere el rendimiento del estudiante en determinada materia, por otro lado probablemente los sesgos se producirán de igual manera al hacer comparaciones de una asignatura a otra, e incluso en la misma materia.

Una manera de contrarrestar los sesgos en la evaluación es no tomar las notas obtenidas tal y como se presentan sino reajustar ese puntaje obtenido al creditaje de cada curso de tal manera que puedan obtenerse pesos ponderados por cada asignatura.

Algunos estudios realizados para identificar el rendimiento académico manifiestan la importancia de usar los créditos de las asignaturas para asegurar la exactitud y precisión de las variables.

Fournier (1984) enfatiza que los créditos son de enorme utilidad no sólo para labores de diagnóstico, sino sobre todo a nivel de investigación sobre rendimiento ya que posibilita un manejo más exacto de esta variable, facilitando la comparación de grupos de escuela al momento de buscar las causas del fracaso escolar se apunta hacia los programas de estudio, la masificación de las aulas, la falta de recursos de las instituciones y raras veces al papel de los padres y su actitud de creer que su responsabilidad acaba donde empieza la de los maestros.

Sería excelente que todos los estudiantes llegaran a la universidad con mucha motivación para aprender, pero no es así. E incluso si tal fuera el caso, algunos estudiantes aún podrían encontrar aburrida o irrelevante la actividad escolar.

El docente en primera instancia debe considerar cómo lograr que los estudiantes participen de manera activa en el trabajo de la clase, es decir, que generen un estado de motivación para aprender; por otra parte pensar en cómo desarrollar en los estudiantes la cualidad de estar motivados para aprender de modo que sean capaces "de educarse a sí mismos a lo largo de su vida" (Bandura, 1993).

Finalmente que los estudiantes participen cognoscitivamente, en otras palabras, que piensen a fondo acerca de qué quieren estudiar.

Por todo lo anterior se puede inferir que la variable educativa *rendimiento académico* es entendida como una medida de las capacidades que responden o que son indicativas y se manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación, así mismo, desde la perspectiva del estudiante, se define al rendimiento como la capacidad de respuesta de éste frente a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos preestablecidos.

Además, el rendimiento académico nos permitirá reorientar cómo son los mecanismos de aprendizaje por parte de nuestros estudiantes y así establecer estrategias más efectivas para un logro significativo en la mejora del rendimiento académico.

VI. PREGUNTAS DIRECTRICES

1. ¿Qué políticas se implementan en la BICU-C IUM con respecto al enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión?
2. ¿Qué conocimientos tienen los (ás) docentes sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión?
3. ¿Qué capacitaciones o asesorías han recibido los (las) docentes sobre la Enseñanza para la Comprensión?
4. ¿Qué metodologías de enseñanza emplean los(as) docentes que imparten Matemática I en la BICU CIUM y con qué resultados?
5. ¿Qué resultados se obtienen al aplicar una unidad didáctica con enfoque Enseñanza para la Comprensión a estudiantes que cursan Matemática I?

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	SUB-VARIABLE	INDICADOR	ESCALAS
Características del docente de la BICU	Formación Profesional	Especialidad Profesional	(0 – 18 pts) Abierta (6 pts)
		Asignaturas que imparte	Abierta (6 pts)
		Años en la Docencia Universitaria	1-2 (2 pts) 3-4 (4 pts) 5-10 (6 pts)
	Conocimientos del Enfoque EpC	Conoce el tipo de enfoque	(0 – 42 pts) Si (6 pts) No (0 pts)
		Cursos recibidos	Si (6 pts) No (0 pts)
		Si ha recibido lo aplica.	Si (6 pts) No (0 pts)
		Participaciones ,foros, seminarios, paneles, etc.	Si (6 pts) No (0 pts)
		Le han impartido curso o programa sobre EpC	Si (6 pts) No (0 pts)
		Elaboración de Documento EpC	Si (6 pts) No (0 pts)
		Oportunidades para desarrollo del enfoque EpC.	Si (6 pts) No (0 pts)
	Práctica de la Enseñanza para la Compresión	Frecuencia de trabajos orientados de la EpC.	(0 – 40 pts) Siempre (10 pts) A veces (4 pts) Nunca (0 pts)
		La importancia de la EpC en el proceso enseñanza-aprendizaje.	Si (10 pts) No (0 pts)
		Unidades Didácticas elaboradas	Si (10 pts) No (0 pts)
		Si no ha elaborado, ¿por que?	Abierta (0 pts)
		Hay motivación personal para estudiar la EpC.	Si (10 pts) No (0 pts)
Rendimiento Académico	Evaluación Sistemática	Comprensión de conceptos sobre: Desigualdad. Desigualdades lineales. Resolver desigualdades lineales. Resolver desigualdades con módulos. Plantear un problema de aplicación y resolverlo. (Proyecto personal de Síntesis).	(0-60 pts)/ 20% parcial. 15 pts. 15 pts. 15 pts. 15 pts. (cada ítem 5% del parcial)

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con algunas implicaciones cualitativas ya que se aportan evidencias sobre los conocimientos que poseen los (as) docentes sobre el tema relacionado a la enseñanza para la comprensión, así como los resultados de la aplicación de dicho enfoque en el rendimiento académico de los estudiantes, también se confronta con las opiniones de los responsables de los diferentes sectores de dirección, para brindar una propuesta alternativa que contribuya al fortalecimiento de la educación Matemática en la BICU-CIUM.

7.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al manual de trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 1998), la investigación de campo consiste en el análisis sistemático del proceso de la realidad con el propósito de describirlos, interpretarlos, entender, su naturaleza y sus factores constituyentes.

Ary y Razaviech (1985), consideran que la investigación de carácter descriptivo permite precisar la naturaleza de una situación tal como existe en el momento en que se realiza el estudio.

El tipo de investigación del presente trabajo se describe según su finalidad, objetivos, alcance temporal y el marco en que tiene lugar; por lo tanto de acuerdo a estos parámetros podemos afirmar que:

Según su finalidad, la investigación es aplicada, porque se aborda el problema de la enseñanza y rendimiento académico de los estudiantes.

Según el alcance temporal, es de corte transversal, por que se valoran además del conocimiento que tienen los(as) docentes sobre la Enseñanza para la Comprensión, la incidencia de la misma, en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemática I en el I semestre del 2007.

Según objetivos, la investigación será descriptiva, porque presenta una propuesta de plan de capacitación dirigido a los(as) docentes que imparten las diferentes asignaturas para reducir índice de reprobados.

Según el marco en que tiene lugar, la investigación se ubica en el recinto de la BICU-CIUM en Bilwi, en las aulas de clases y en las oficinas de las autoridades involucradas en este proceso de estudio.

Resumiendo los aspectos antes señalados diremos que la investigación es aplicada, descriptiva, de corte transversal y retrospectiva, por que se valoran: la incidencia del enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de Matemática y además los conocimientos que poseen sobre la Enseñanza para la Comprensión, los (as) docentes que imparten la asignatura de Matemática I en la BICU-CIUM a los estudiantes del I año de Educación Superior, del Recinto de Bilwi en el municipio de Puerto Cabezas; presentando una visión real de la situación en un momento determinado, en la cual se hacen las mediciones, con respecto a algunas variables de interés.

7.3. EL TIPO DE DISEÑO ES SIMPLE

Grupos	Sujetos	Asignación
3	30	Probabilística y conveniencia

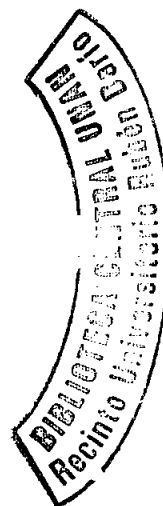
7.4. UNIDADES DE ANÁLISIS:

Para los propósitos de este trabajo de investigación las unidades de análisis fueron las siguientes:

- Funcionarios de diferentes sectores de dirección de la BICU-CIUM (Vice-Rector, Secretaría Académica, Decanatura de la Facultad de Ingeniería Agroforestal, Vice-Decanaturas de Derecho y Ciencias Económicas, Coordinación de Maestrías).
- Docentes de educación superior que tienen tiempo parcial y que imparten clase en los I años en la BICU-CIUM, centro ubicado en Bilwi, cabecera del municipio de Puerto Cabezas, RAAN, en el Barrio el Cocal.
- Estudiantes del I año de educación superior en la BICU-CIUM y de las carreras de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas y de Ingeniería de Sistemas.
- Programa de Asignatura de Matemática I (anexo página 166).
- Resultados de la Primera Evaluación del I Semestre, 2007(I Parcial)
- Resultados de la Evaluación de las Desigualdades aplicando la Enseñanza para la Comprensión.

7.5. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio es el Recinto Norte BICU-CIUM, Centro de Educación Superior, ubicado en la zona del Atlántico Norte del Caribe de Nicaragua. Esta área se caracteriza por tener una planificación territorial poco urbanizada, rodeada por los Barrios El Cocal y San Pedro. Presenta poca actividad comercial pero hay un complejo industrial pesquero dentro de la misma, además tiene centros de educación secundaria con diferentes modalidades que representan un gran potencial en el desarrollo educativo de la comunidad de Bilwi y a nivel del municipio de Puerto Cabezas, en el Atlántico Norte del país.



7.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

El universo está conformado por 102 docentes que imparten clases en la BICU-CIUM en todos los niveles y en las diferentes facultades. Los cuales están distribuidos en las seis carreras que se sirven en este Recinto Norte. Para la selección de la facultad a estudiar, se escogió la de mayor población de docentes y estudiantes, siendo ésta la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa.

Esta Facultad comprende tres carreras de educación superior: Administración de Empresas, Administración de Empresas Turísticas y Hoteleras y Contaduría Pública y Finanzas.

Se seleccionó una muestra de 6 docentes, de un total de 10(diez). Todos estos(as) docentes imparten la asignatura de Matemática I en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, de los cuales, tres imparten en la carrera de Contaduría Pública y Finanzas, dos en la carrera de Administración de Empresas y uno en la carrera de Administración de Empresas Turísticas y Hoteleras que equivalen al 60% de la población de los(as) docentes.

Para seleccionar el grupo experimental en relación al rendimiento académico se seleccionó una muestra aleatoria de 19 estudiantes de la carrera de Ingeniería de sistemas que representan el ochenta y tres por ciento (83%) de los(as) estudiantes del I año de esta carrera.

Con respecto a la población total de estudiantes que reciben la asignatura de Matemática I, la muestra corresponde aproximadamente al siete por ciento (7%) de la población de estudiantes.

A continuación se detalla en la tabla A.

Tabla A

Población y muestra de Estudiantes del I año de las diferentes carreras a quienes se les imparte Matemática I y Docentes Seleccionados

Descripción	Carrera Cursadas	Población	Muestra	%.
Estudiantes	Administración de Empresas	110	0.0	0.0
Estudiantes	Contaduría Pública y Finanzas	89	0.0	0.0
Estudiantes	Administración Turística y Hotelera.	46	0.0	0.0
Estudiantes	Ingeniería de sistemas	23	19	83
Total de estudiantes que reciben Matemática I		268	19	7
Total de Docentes que imparten Matemática I		10	6	60

La muestra de los (as) diecinueve (19) estudiantes seleccionados como grupo experimental y el resto de la población estudiantil a comparar, presentan las siguientes características: las edades oscilan entre los 17 a 25 años de edad, en relación al turno estos (as) reciben clases en el turno diurno y nocturno tienen intereses y motivaciones similares.

Se seleccionó del personal de la BICU-CIUM a 5 funcionarios quienes son Responsables de Dirección que tienen relación directa con el quehacer académico, siendo los siguientes: De la Vice-Rectoría del recinto, la Dirección de cursos de Maestrías y Postgrados, la Decanatura de la Facultad de Ingeniería Agroforestal y las Vice-Decanaturas de las Facultades de Derecho y de Ciencias Económicas y Administrativas.

También se seleccionó a 6 docentes que imparten clase de la Asignatura de Matemática I en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, quedando la muestra total constituida por treinta (30) sujetos.

7.7 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS APLICADAS

Los instrumentos y técnicas aplicadas fueron:

- Entrevistas.
- Unidad Didáctica con la Enseñanza para la Comprensión aplicada.
- Registro de Notas del Primer Parcial.
- Guía de Observación a Clase
- Evaluación Sistemática y Registro de Notas del grupo experimental.

7.7.1. Entrevista a las Autoridades de la BICU CIUM

Esta entrevista a las autoridades de la BICU-CIUM se realizó con el objetivo de obtener información sobre la existencia de alguna política de la universidad para el fomento de la enseñanza para la comprensión, la importancia de desarrollar este enfoque pedagógico en la BICU CIUM y el grado de participación que deben tener los docentes en este campo de la enseñanza para la comprensión. Además, en qué asignaturas debe promoverse la enseñanza para la comprensión, con que criterios se seleccionan a los docentes de Matemática, cuantos cursos o capacitaciones sobre este enfoque ha dirigido la universidad a los docentes y una valoración sobre la participación de los docentes en los cursos o capacitaciones impulsados por la BICU-CIUM.

Esta información nos sirvió como insumos para la elaboración de una propuesta de un plan estratégico en función del mejoramiento de la enseñanza de la Matemática (anexo, página 116).

7.7.2. Entrevista a Docentes

La Entrevista a Docentes que imparten la asignatura de Matemática I de los I años en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa se hizo con el objetivo de obtener información sobre el nivel de conocimientos que poseían los docentes sobre la Enseñanza para la Comprensión y el impacto que tiene la misma en el rendimiento académico de los estudiantes, así como, la actitud de éstos hacia el aprendizaje de la Matemática.

7.7.2.1 Estructura de la Entrevista

La entrevista aborda tres aspectos para diagnosticar los conocimientos, que poseen los (as) docentes. Los aspectos cognoscitivos son los siguientes: formación profesional, conocimientos sobre la enseñanza para la comprensión y la práctica docente de la enseñanza para la comprensión (anexo, página 119). Los ítems que se seleccionaron para cada una de estas variables, son en algunos casos abiertos y en otros son cerradas, habiéndoseles aplicado la escala nominal. A cada uno de los ítems, se le asignó una puntuación que permitiera determinar el nivel de conocimiento.

7.7.2.2. Criterios para la Asignación de Escala de Puntajes

Con respecto al ítems que se refiere a la *formación profesional*. Por cada respuesta se le asignó 6 puntos, por el contrario si no respondió se le asignó un puntaje de 0. De esta forma el máximo puntaje que podría obtener un docente en este apartado sería de 18 puntos. En el ítems de *Conocimientos de la enseñanza para la comprensión*. Por cada respuesta afirmativa se le asignó 6 puntos, por el contrario si su respuesta fue negativa se le asignó puntaje de 0. De esta forma el máximo puntaje que podría obtener un docente en este apartado sería 42 puntos. En el ítem sobre *práctica de la enseñanza para la comprensión*, se le asignó 10 puntos a cada respuesta afirmativa. Teniendo un valor de 40 puntos.

El máximo puntaje acumulado que podrían tener un docente en cada uno de los aspectos se puede ver en la TABLA B:

Tabla B

Asignación de Puntaje a los Ítems de la Entrevista a Docentes

Aspectos Involucrados en la Entrevista	Puntaje Máximo
Formación Profesional.	18
Conocimientos sobre la Enseñanza para la Comprensión.	42
Practica de la Enseñanza para la Comprensión.	40
Total para estos aspectos	100

7.7.2.3 Fiabilidad y validez de la Entrevista

Prueba de fiabilidad: Se aplicó la prueba de fiabilidad de Alfa de Cronbach a los ítems correspondientes a: Formación Profesional, Conocimientos sobre la Enseñanza para la Comprensión y la Practica de la Enseñanza para la Comprensión. Para lo cual se seleccionó a 6 docentes que imparten la asignatura de Matemática I, en el primer semestre de las carreras que se sirven en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en la BICU CIUM. El propósito de esta prueba fue medir la consistencia de las respuestas y su confiabilidad. El Alfa de Cronbach obtenido a partir de la homogeneidad de las varianzas de los cuatro ítems, fue de 0.97, el que está próximo a 1. Este valor nos indica que la entrevista aplicada a los docentes cumple con los requisitos de fiabilidad de la prueba, basados en las respuestas dadas por ellos(as).

Validación de Contenido: También se realizó validación de contenido a cada uno de los ítems de la entrevista, con respecto a la coherencia, importancia, precisión y claridad. Esta validación fue realizada por docentes de amplia experiencia de la UNAN-Managua, URACCAN y de la BICU-CIUM, quienes valoraron el contenido de los ítems de excelente, muy bueno y bueno.

7.7.2.4 Procedimientos en la Aplicación de la Entrevista a Docentes

Se planificó y se organizó la ejecución de la entrevista a los docentes. Para ello se realizó coordinaciones con los (as) docentes seleccionados y se brindaron las orientaciones a los (as) docentes para responder la guía, aclaración de dudas a los (as) docentes para responder la entrevista. Así mismo se les asignó el tiempo para responder la entrevista de manera individual.

7.7.2.5. Guía de Observación a Clase

Es de todos conocidos que la metodología empleada por el docente es un factor determinante en el éxito o fracaso del proceso enseñanza- aprendizaje. Por eso es muy importante tener esta información para insumo de la propuesta de capacitación.

Para ello se elaboró una guía de observación que nos permitiera conocer la metodología empleada por los docentes al desarrollar sus clases de Matemática.

7.8. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Las técnicas estadísticas, utilizadas en el estudio son de tipo descriptivo, frecuencias, porcentajes, promedios y la desviación estándar. Para el cual se utilizó el programa estadístico SPSS.

La aplicación de estas técnicas permitió la realización de tablas y gráficas, para el análisis e interpretación de los resultados, se realizaron triangulaciones con las variables de conocimientos sobre la EpC de los docentes de Matemática I y la variable rendimiento académico referida a los(as) estudiantes del I año; así como la información obtenida por los (as) responsables de áreas de la BICU CIUM. En los aspectos relacionados a la aplicación del enfoque pedagógico de la enseñanza para la comprensión.

VIII. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Aplicados los instrumentos, se procedió al análisis e interpretación de cada uno de los ítems de estos instrumentos de acuerdo al siguiente orden:

- Entrevista al personal de Dirección de la BICU-CIUM.
- Entrevista a los(as) docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (Se aplicó la prueba de fiabilidad de Alfa de Cronbach a los ítems correspondientes).
- El Acta de Registro de Notas para revisión de I Evaluación Parcial de los(as) estudiantes que recibieron la asignatura de Matemática I
- Las Guías de Observación de Clases a los(as) docentes que imparten Matemática I en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.
- La Evaluación Sistemática sobre las Desigualdades aplicada a los(as) estudiantes pertenecientes al Grupo experimental.

El análisis y la interpretación de los resultados se basan en los siguientes en cinco temas:

- Políticas sobre la Enseñanza para la Comprensión, Formación profesional y Años de Docencia Universitaria.
- Conocimientos y Práctica de la Enseñanza para la Comprensión.
- Metodología y sus Resultados Académicos.
- Enseñanza para la Comprensión, aplicada a las Desigualdades y sus Resultados.
- Propuesta de Contenido para capacitación en la Enseñanza para la Comprensión.

8.1. POLÍTICAS SOBRE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y AÑOS DE DOCENCIA UNIVERSITARIA

Para conocer el papel que juega la BICU-CIUM como institución de la educación superior y su contribución en el fomento de la Enseñanza para la Comprensión en el área de la Matemática, particularmente en los I años del I semestre, 2007, se aplicó entrevistas a los responsables de las diferentes direcciones involucradas directamente o indirectamente siendo estas las siguientes: La Vice-Rectoría del Recinto BICU-CIUM, La Dirección de cursos de Maestrías y Postgrados, La Decanatura de la Facultad de Ingeniería Agroforestal, La Vice-Decanatura de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales. La Vice-Decanatura de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

De acuerdo a la entrevista realizada al personal de dirección de la BICU-CIUM y las respuestas dadas por ellos, se infieren los siguientes resultados:

8.1.1. El papel que desempeña la BICU-CIUM en el Fomento de la Enseñanza para la Comprensión

En relación a la Vice-Rectoría del Recinto de la BICU-CIUM, el Vice-Rector, manifestó, que desconoce la existencia de alguna política de la BICU CIUM que fomente la Enseñanza para la Comprensión y que la misma debe desarrollarse como enfoque pedagógico para mejorar el proceso de enseñanza –aprendizaje. Además, es opinión del entrevistado que los (as) docentes que imparten las diferentes asignaturas deben tener un alto grado de participación en el estudio de la Enseñanza para la Comprensión para contribuir en el fortalecimiento de su formación profesional. Así mismo, recomienda que deben realizarse las siguiente acciones: Hacer reuniones constantes para el intercambio de experiencias entre los (as) docentes.

Con respecto a la entrevista efectuada a la responsable de la Dirección de cursos de Maestrías y Postgrados, el informante respondió que: no hay ninguna política dentro de la BICU-CIUM que implemente el uso del enfoque de la Desarrollar cada docente sus propios currículos y probarlos en el aula de clase. Señaló la importancia del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión y que por lo tanto, debe desarrollarse en la BICU-CIUM para la mejora del proceso enseñanza aprendizaje. Así mismo manifestó que los docentes deben integrarse al campo de la Enseñanza para la Comprensión con el objetivo de mejorar el rendimiento académico y la calidad de los egresados que salen al mundo de la competitividad.

En el caso de la entrevista a la Decanatura de la Facultad de Ingeniería Agroforestal (FAGROFOR) de la BICU-CIUM, el Decano de la misma manifestó que la Enseñanza para la Comprensión debe incluirse en la transformación curricular y que los docentes deben aplicarla en un cien por ciento.

En cuanto a las direcciones de las Vice-Decanaturas de las Facultades de Ciencias Jurídicas y Sociales y de Ciencias Económicas - Administrativas, los responsables respondieron que desconocen la implementación de este enfoque pedagógico como una política de la BICU-CIUM. De la misma manera señalaron que es de suma importancia desarrollar este enfoque ya que es muy necesario para elevar el nivel académico de los docentes a fin de mejorar la calidad de la enseñanza.

Además dicen que los(as) docentes deben ser participantes directos y activos para mantenerse actualizados.

Resumiendo los resultados de las políticas sobre la Enseñanza para la Comprensión, se afirma lo siguiente:

- No existe ninguna política en la BICU-CIUM que fomente la Enseñanza para la Comprensión.

- Es necesario desarrollar este enfoque pedagógico.
- Es importante la participación de los docentes en una capacitación sobre este enfoque para su aplicación en las diferentes asignaturas.
- Los docentes son seleccionados por su formación y experiencia en la enseñanza de la Matemática.
- No se ha organizado ningún curso sobre la Enseñanza para la Comprensión en la BICU-CIUM.
- Es muy buena la participación de los(as) docentes en las capacitaciones.

8.1.2. Formación Profesional y Años de Docencia Universitaria.

En el instrumento aplicado a los (as) docentes se consideró muy relevante el conocer sobre la formación profesional y la especialidad de cada uno de los docentes que imparten la asignatura de Matemática I en el primer semestre de las carreras y en el primer año (anexo, página 119), así como su experiencia laboral en la Educación Superior. En vista de lo anterior, se entrevistó por escrito, a seis (6) docentes de la BICU-CIUM, quienes se desempeñan respectivamente en las facultades de Ciencias Económicas y Administrativas así como la facultad de Ingeniería Agroforestal y en las siguientes carreras: Administración de Empresas, Administración de Empresas Turísticas y Hoteleras, Contaduría Pública y Finanzas, Ingeniería Agroforestal.

Los resultados de la entrevista muestran que el cincuenta por ciento (50%) de los(as) docentes, una mayoría, tienen una formación profesional en Ciencias de la Educación (CCEE) con mención en Matemáticas.

Un treinta y tres por ciento (33%) de los (as) docentes entrevistados tienen formación profesional en Ciencias Contables, ya que son licenciados en Contaduría Pública y Finanzas (CCPF) y el último de los(as) docentes que representa al restante diecisiete por ciento (17%), es graduado en Ciencias de la Ingeniería (CCING). (Ver tabla y gráfica N° 1).

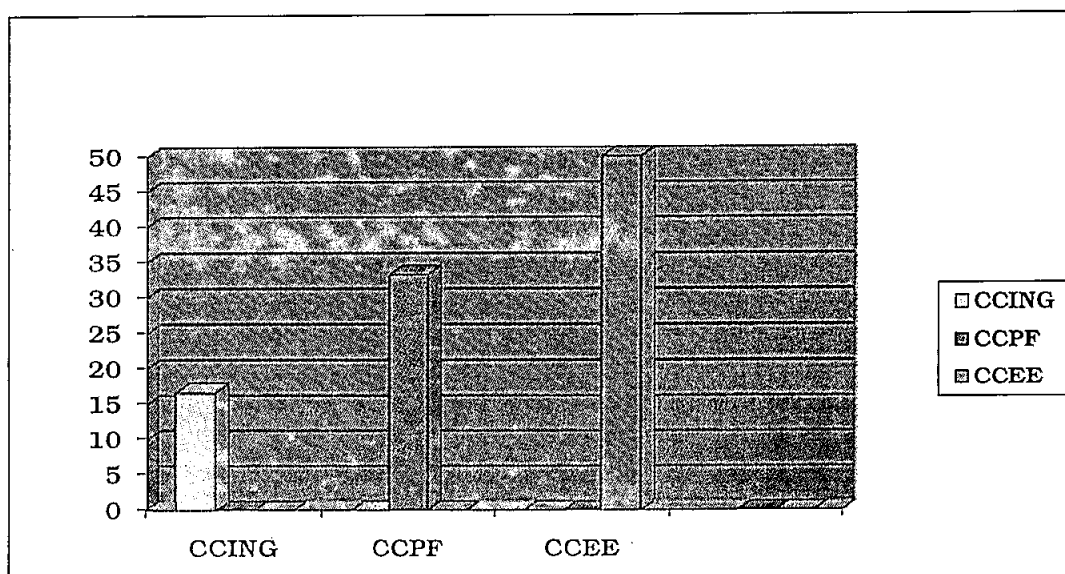
TABLA N° 1

Especialidad y Formación Profesional que tienen los (as) docentes que imparten la asignatura de Matemática I en el I año

ESPECIALIZACION DE LOS DOCENTES	CANTIDAD	%
Ciencias de la Ingeniería (CCING)	1	17
Ciencias de la Contaduría Pública y Finanzas (CCPF)	2	33
Ciencias de la Educación (CCEE)	3	50
Total	6	100

Fuente: Entrevista escrita a docentes.

Gráfica No.1: Especialidad y Formación Profesional



Considerando la importancia que tiene la experiencia laboral de los seis docentes entrevistados, se obtuvo que la misma esta oscila entren 1 a 10 años; tres de los entrevistados tienen de 1 a 2 años de labor docente universitaria y el resto tiene entre 5 y 10 años. Tienen por lo tanto, una gran experiencia docente en la asignatura de Matemática, por lo cual esto les permite la facilidad de aplicar y relacionar esta asignatura con el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión. (Ver tabla y gráfica N° 2).

TABLA N° 2

Años en la docencia universitaria que tienen los (as) docentes que imparten la asignatura de Matemática I en el I año.

No. De años en la Docencia Universitaria	Cantidad de Docentes	%
Desde uno hasta dos años.	3	50
Desde cinco hasta diez años.	3	50
Total	6	100

Fuente: Entrevista a docentes

Gráfica No.2: Especialidad y Formación Profesional

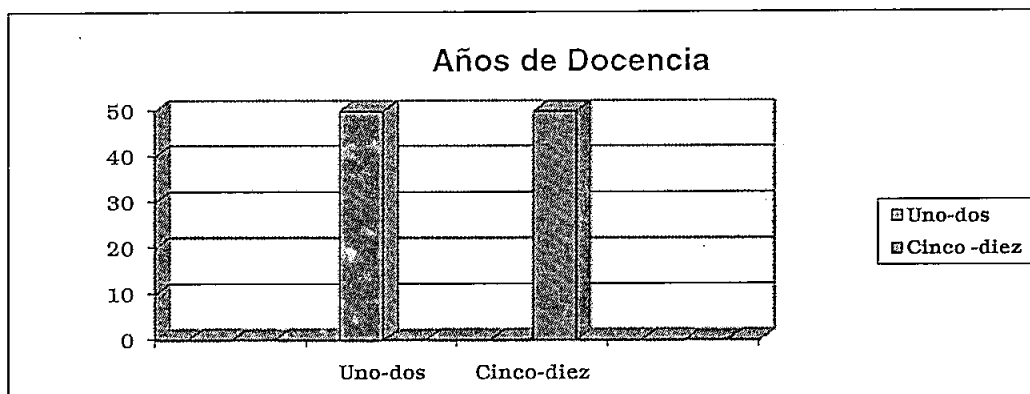


Imagen que muestra la formación profesional, especialidad y años en la docencia universitaria, de los(as) docentes entrevistados.

No. 1/6



BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAVO
BICU-CIUM

ENTREVISTA A DOCENTES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA DE
MATEMÁTICA I EN LA BICU-CIUM

Estimado (a) Profesor(a): En esta ocasión atendiendo a su experiencia como docente le solicitamos responder a esta entrevista, cuyas respuestas serán de mucha utilidad para una investigación que se realiza para mejorar la enseñanza de la matemática en la BICU-CIUM. (Gracias por su colaboración)

FECHA: 19/06/07

I. FORMACIÓN PROFESIONAL

1.1. ¿Cuál es su especialidad profesional?

Licenciado en Matemática

1.2. ¿Qué asignaturas imparte en la universidad?

Matemática I

1.3. Número de años en la docencia universitaria

a. 1-2 ☒

b. 3-4 ☐

c. 5-10 ☐

8.2. CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

En este acápite se describen los resultados obtenidos en cuanto a los conocimientos sobre la Enseñanza para la Comprensión adquiridos por los(as) docentes de la BICU-CIUM a través de cursos y la aplicación de la Enseñanza para la Comprensión en los trabajos independiente de los estudiantes de Matemática I de éste recinto universitario.

8.2.1. Conocimientos de la Enseñanza para la Comprensión de los (as) Docentes de Matemática I de la BICU-CIUM

Los seis docentes entrevistados consideran que poseen conocimientos elementales sobre la Enseñanza para la Comprensión, producto de que el enfoque es muy poco conocido y aunque tiene más de una década de implementarse en otros países con muy buenos resultados, en Nicaragua son muy pocos los docentes que se han especializado en este tema de la Enseñanza para la Comprensión, a pesar de ser un enfoque constructivista.

Estas limitaciones cognoscitivas que presentan los (as) docentes, es confirmado por los responsables de las diferentes direcciones de la BICU CIUM y que están involucradas en el quehacer académico, pues manifiestan que desconocen de la existencia de alguna política en las transformaciones curriculares actuales de la BICU-CIUM que permitan el desarrollo de ésta metodología pedagógica.

Sin embargo, destacan que es de suma importancia que los(as) docentes sean capacitados sobre este enfoque Enseñanza para la Comprensión no solo a nivel informativo sino que les sirva de una herramienta eficaz en el mejoramiento del rendimiento académico y en consecuencia de la excelencia académica de la BICU-CIUM como institución.

Así mismo, dar a conocer a los (as) estudiantes toda la información acerca de este enfoque pedagógico que permita su sensibilización para la aceptación de esta modalidad de enseñanza; como un camino hacia la excelencia académica y la matematización de los profesionales que egresen de la BICU-CIUM como elementos claves para el desarrollo económico y social de la Costa Caribe de Nicaragua.

Para constatar las anteriores afirmaciones dadas por los responsables de las diferentes direcciones de la BICU-CIUM, se les aplicó a los (as) docentes una entrevista escrita, con referencia a los conocimientos sobre la Enseñanza para la Comprensión.

Dicha entrevista contenía: el conocimiento del enfoque pedagógico, cursos recibidos sobre este enfoque y la aplicación del mismo, la participación en capacitaciones, seminarios, foros o paneles y que temas se abordaron sobre la Enseñanza para la Comprensión, si les han impartido algún curso o programa de la Enseñanza para la Comprensión y por cuanto tiempo, la elaboración de documentos sobre este enfoque y que oportunidades ofrece la BICU-CIUM para el desarrollo de la Enseñanza para la Comprensión (anexo, página 119). Las respuestas dadas por los (as) docentes reflejan lo siguiente:

- De los (as) seis docentes entrevistados cinco (5) de ellos respondieron afirmativamente que conocen o saben de la existencia del enfoque de la enseñanza para la comprensión, esto representa un valor próximo al ochenta y tres por ciento(83%) y sólo un (1) docente contestó negativamente, un diecisiete por ciento(17%) del total de entrevistados.
- Tres de los docentes, es decir el cincuenta por ciento (50%) afirman haber recibido un curso sobre la EpC, pero que no lo aplican como método de enseñanza, el restante cincuenta por ciento (50%) afirma no haber recibido ningún curso y por lo tanto tampoco lo aplica.

- Con respecto a la participación de los docentes en capacitaciones, seminarios, foros o paneles sobre la Enseñanza para la Comprensión sólo un docente, un diecisiete por ciento (17%) afirma haber sido capacitado y elaborado documentos sobre el mismo, tres de los entrevistados, un cincuenta por ciento (50%) responden negativamente mientras que dos de ellos, el treinta y tres por ciento (33%) no responden (Ver tabla y gráfica N° 3).

TABLA N° 3

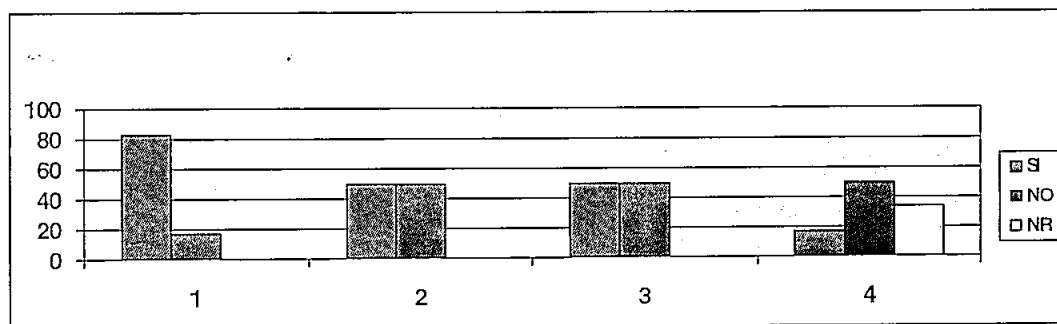
Conocimientos, cursos, capacitaciones y aplicación de la Enseñanza para la Comprensión, de los (as) Docentes que imparten Matemática I

N°	Conocimientos Sobre la EpC	SI		NO		NR	
		F	%	F	%	F	%
1	¿Conoce este enfoque pedagógico?	5	83	1	17	-	-
2	¿Ha recibido algún curso sobre este enfoque?	3	50	3	50	-	-
3	Si ha recibido un curso sobre EpC. ¿Lo aplica?	3	50	3	50	-	-
4	¿Ha participado en capacitaciones sobre EpC?	1	17	3	50	2	34

Fuente: Entrevista a docentes

NR: No responden.

Gráfica No. 3: Conocimientos, Capacitaciones y Aplicación de la Enseñanza para la Comprensión.



En referencia a los cursos o programas recibidos a través de capacitaciones y la duración de éstos, el treinta y cuatro por ciento (34%) de los(as) docentes entrevistados afirman haberlo recibido, el restante sesenta y seis por ciento (66%) contesto negativamente. El ochenta y tres por ciento (83%) de los docentes afirman que la BICU-CIUM ofrece la oportunidad para desarrollar este enfoque. el diecisiete por ciento (17%) responde negativamente. (Ver tabla y gráfica N° 4).

TABLA N° 4

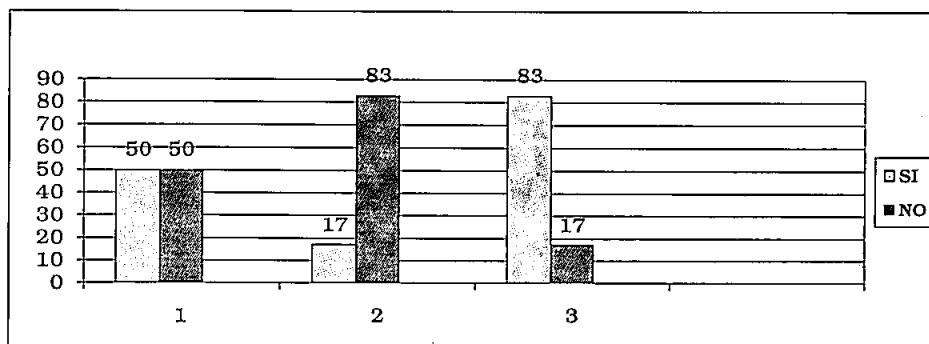
Programas o cursos que se les ha impartido, elaboración de documentos y oportunidades sobre la Enseñanza para la Comprensión, que tienen los (as) Docentes que imparten Matemática I

N°	Conocimientos Sobre la EpC	SI		NO		NR	
		F	%	F	%	F	%
1	¿Le han impartido algún curso o programa sobre EpC?	3	50	3	50	-	-
2	¿Ha elaborado algún documento sobre EpC?	1	17	5	83	-	-
3	¿Le ofrece la BICU oportunidad para desarrollar la EpC?	5	83	1	17	-	-

Fuente: Entrevista a docentes

NR: No responden

Gráfica No.4: Cursos, Documentos y Oportunidades sobre la Enseñanza para la Comprensión.



Se presenta la siguiente imagen del instrumento aplicado, en relación con los conocimientos y aplicación de la EpC, por los(as) docentes de la BICU-CIUM.

II. CONOCIMIENTOS SOBRE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

$\Sigma = 3.0$ pts

2.1. ¿Conoce usted este tipo de enfoque pedagógico?

6. Pts

a. Si ☒ b. No ☐

2.2. ¿Ha recibido usted Cursos sobre este enfoque pedagógico?

6. Pts

a. Si ☒ b. No ☐

2.3. ¿Si ha recibido algún curso, lo aplica en su práctica docente?

6. Pts

Si ☒ No ☐

2.4. ¿Ha participado en capacitaciones, seminarios, foros, paneles sobre la enseñanza para la comprensión? (Si la respuesta es positiva, ¿Cuál fue su participación y que temas abordó?

0 Pts

2.5. ¿Le han impartido un curso o programa sobre Enseñanza para la Comprensión?

6. Pts

Si ☒ No ☐

Por cuanto tiempo: dos días

No

¿Por qué? _____

2.6. ¿Ha elaborado algún documento sobre enseñanza para la comprensión?

1 Pts

Si ☐ No ☒ 1

2.7. ¿Le ofrece la universidad oportunidad para desarrollar el enfoque sobre la Enseñanza para la Comprensión?

6. Pts

Si ☒ No ☐

8.2.2. Aplicación de la Enseñanza para la Comprensión en el trabajo Independiente de los Estudiantes de Matemática I BICU-CIUM

Dada la importancia que implica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática la práctica de la Enseñanza para la Comprensión, en la entrevista escrita, se hizo referencia a lo siguiente:

- Frecuencia con la que se han orientado trabajos en los que se aplique la Enseñanza para la Comprensión.
- Relevancia de un programa de capacitación sobre la Enseñanza para la Comprensión en la Educación Superior.

Con respecto a la frecuencia con la que los docentes han orientado trabajos en los que se aplique la Enseñanza para la Comprensión, de los (as) seis docentes entrevistados cuatro (4) de ellos respondieron que a veces han orientados trabajos en los que se aplique la Enseñanza para la Comprensión, esto representa un valor próximo al sesenta (68%). Lo anterior, confirma que de los(as) seis docentes entrevistados, definitivamente sólo uno de ellos conoce y ha aplicado la Enseñanza para la Comprensión algunas veces. Se infiere lo anterior por lo siguiente: cinco de los docentes afirman que no conocen éste enfoque pedagógico (tabla y grafica No.3), tres de ellos dicen haber recibido capacitación(es decir que tres conocen el enfoque) y que cuatro de los(as) docentes a veces han orientado a los estudiantes trabajos con éste enfoque lo que representa una contradicción. Además, cuando se observaron las clases que imparten estos(as) docentes, siempre lo hicieron, aplicando la enseñanza tradicional.

Un docente contestó que nunca ha orientado trabajos, aproximadamente el diecisiete por ciento (17%), y el último de los (as) docentes que representa el diecisiete por ciento (17%) del total, respondió que siempre ha orientado trabajos en los que se aplica la Enseñanza para la Comprensión. (Ver tabla N° 5 y gráfica N° 5).

En cuanto a la aplicación de la Enseñanza para la Comprensión en la BICU-CIUM, el cien por ciento de los docentes respondió afirmativamente que es conveniente aplicarla.

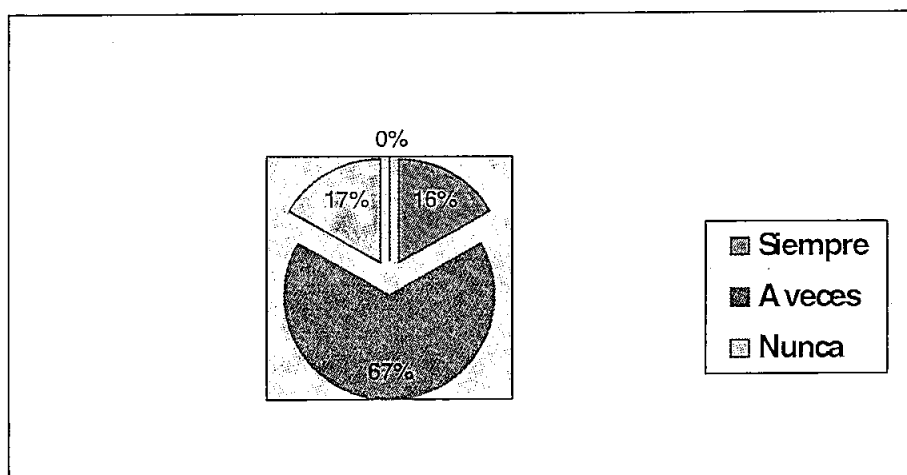
TABLA N° 5

Frecuencia de trabajos orientados por los docentes que imparten Matemática I, en los que se aplica la Enseñanza para la Comprensión.

Trabajos Orientados y Frecuencia de aplicación de la Enseñanza para la Comprensión	F	%
Siempre.	1	17
A veces.	4	68
Nunca.	1	17
TOTAL	6	100

Fuente: Entrevista a Docentes

Gráfica No.5: Trabajos orientados en los que se aplique la EpC.



8.2.3. Práctica de la Enseñanza para la Comprensión de los (as) Docentes de Matemática I

Siendo importante el hecho de verificar, si en la práctica, los (as) docentes que imparten la asignatura de Matemática I, en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la BICU CIUM, aplican el enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión, en la elaboración de las unidades didácticas. Así mismo, conocer si existe en ellos alguna motivación que les impulse a realizar estudios o capacitaciones con respecto a este enfoque, en la entrevista aplicada a los mismos, se abordaron los siguientes tópicos:

Si han elaborado unidades didácticas con enfoque de la Enseñanza para la Comprensión en su práctica docente.

Si se sienten motivados a realizar estudios sobre la Enseñanza para la Comprensión.

De los (as) seis docentes entrevistados cinco (5) de ellos, es decir el ochenta y tres por ciento (83%), respondieron negativamente y afirman que en su experiencia docente nunca han elaborado unidades didácticas con el enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión; sólo un (1) docente que representa al diecisiete por ciento (17%) contestó afirmativamente señalando que ha elaborado unidades didácticas con enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, en el desarrollo de sus clases. (Ver tabla y gráfica N° 6).

Con respecto a si los docentes se sienten motivados para realizar estudios de la EpC, cinco (5) de ellos, es decir el ochenta y tres por ciento (83%) contestaron de manera afirmativa, sólo un docente que representa el diecisiete por ciento (17%) contestó que no le motiva estudiar la EpC. (Ver tabla y gráfica N° 6).

TABLA N° 6

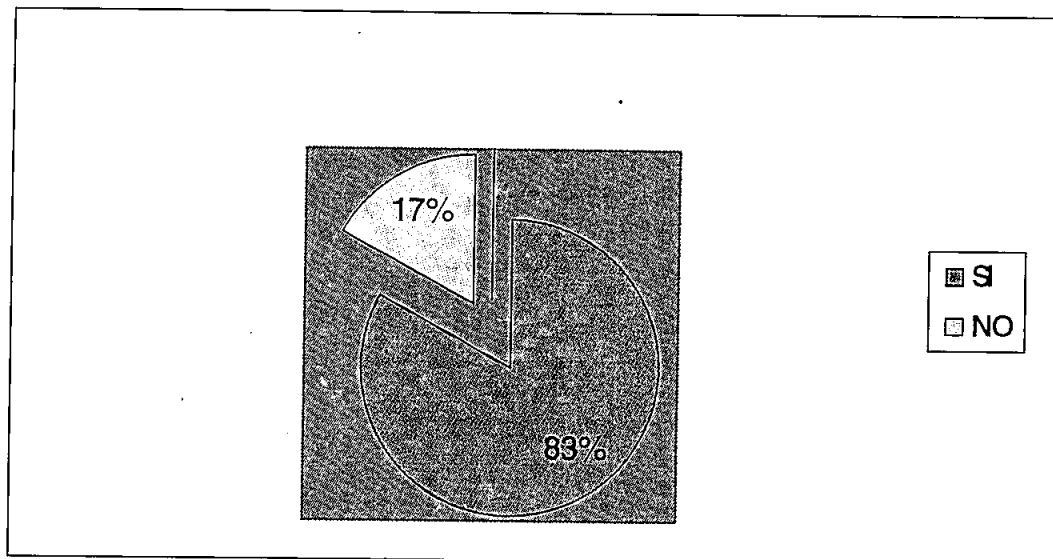
Elaboración de Unidades Didácticas y motivación para estudiar la Enseñanza para la Comprensión, de los (as) Docentes que imparten Matemática I

N°	Práctica de la EpC	SI		NO		NR	
		F	%	F	%	F	%
1	¿Ha elaborado unidades didácticas con enfoque EpC?	1	17	5	83	-	-
2	¿Se siente motivado para estudiar el enfoque EpC?	5	83	1	17	-	-
3	Total	6	100	6	100	-	-

Fuente: Entrevista a docentes

NR: No responden

Gráfica No.6: Elaboración de Unidades Didácticas con la Enseñanza para la Comprensión.



Se presenta la siguiente imagen del instrumento aplicado, en relación con la frecuencia y práctica de la EpC, por los(as) docentes de la BICU-CIUM.

44

III. SITUACIÓN DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

$\Sigma = 14$ Puntos

3.1. ¿Con que frecuencia ha orientado trabajos en los que aplique la enseñanza para la comprensión?

14 Ptos

a. Siempre ☐ b. A veces ☒ c. Nunca ☐

3.2. ¿Cree usted que un programa sobre Enseñanza para la Comprensión tiene importancia relevante para el proceso de enseñanza - aprendizaje en la Educación Superior?

SI ☒ NO ☐

¿Porque? Por que a través de ella le permite comprender. Así y exceptar a los demás tal como son.

IV. PRACTICA DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSION

$\Sigma = 0$ Ptos

4.1. ¿Ha elaborado Unidades Didácticas Con enfoque de la Enseñanza para la Comprensión en su desempeño profesional docente? (Menciónelas)

SI ☐ NO ☒

4.2. Si las respuestas a las preguntas 4.1 ha sido negativa. ¿Por qué no?

Por que trabajo solo los números (matemáticas)

4.3. ¿Se siente motivado para realizar estudios sobre la Enseñanza para la Comprensión?

SI ☐ NO ☒

¿Por qué? Me gusta los contenidos realmente prácticos.

Observaciones _____

8.3. METODOLOGÍA Y SUS RESULTADOS ACADÉMICOS

8.3.1. Metodología que aplican los (as) docentes de la BICU-CIUM.

Para conocer las estrategias de enseñanza de la Matemática que utilizan actualmente los(as) docentes que imparten la asignatura de Matemática I en la BICU CIUM, se llevaron a cabo observaciones "in situ" del desarrollo de dichas clases a los seis docentes que la imparten. Utilizando una guía de observación de clase (anexo, página 123) y registrando todas las acciones desarrolladas en las aulas, se verificó que todos los(as) docentes (el cien por ciento) hacen lo siguiente:

- Indican el tema y su contenido así como el objetivo de la clase.
- Dictan o copian en la pizarra el concepto o definición según el tema a desarrollar.
- Ponen ejercicios de ejemplo y los resuelven, explicando la solución de los mismos, fomentando el mecanicismo y el aprendizaje memorístico.
- Copian en la pizarra una serie de cinco hasta diez ejercicios para que sean resuelto por los estudiantes ya sea en forma individual o en grupos.
- Se preocupan por desarrollar los contenidos de tal forma que avanza aceleradamente para terminar y cumplir el programa total de la asignatura.

Con este método de enseñanza por parte de los profesores, los estudiantes pierden los deseos por cultivar el razonamiento matemático, tienden a sentir rechazo, resistencia, temor, miedo, incapacidad, inseguridad, baja autoestima, lo anterior, produce como consecuencia un bajo rendimiento académico. Así mismo, los estudiantes se limitan, por tradición, a tomar apuntes que después tratan de memorizar al estudiar para sus exámenes; y a todo esto se suma algo mas grave todavía que es el trauma psicológico de *discalculia*, definida esta por H. Berger (1926) como un trastorno parcial de la capacidad de manejar símbolos aritméticos y hacer cálculos matemáticos. Como hemos observado utilizan la teoría del aprendizaje conductista, la enseñanza tradicional.

Imagen del instrumento Guía de observación de clase.

BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAVO
BIOQUIN

GUIA DE OBSERVACION DE CLASES
DOCENTES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA DE MATEMATICA EN
LA EDUCACION

Nombre del docente: _____

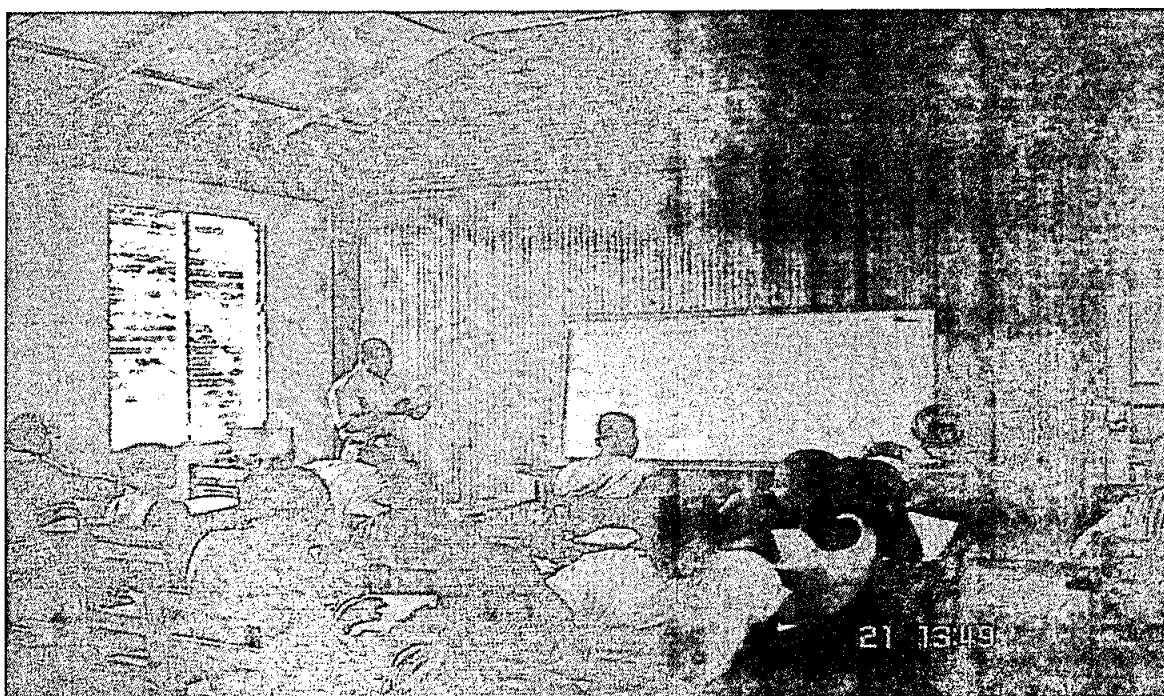
Fecha: 19/02/07

Colección: 1-1-1-1

Unidad Docente: _____

Curso: 1-1-1-1

Docentes que imparten: _____



Docente impartiendo clase de Matemática con la Metodología tradicional.

8.3.2. Resultados académicos obtenidos con la aplicación de la metodología tradicional.

Como consecuencia de la aplicación del método tradicional, el nivel de aprendizaje es cada vez mas bajo. Hay un alto porcentaje de estudiantes reprobados, desinteresados y que "rechazan" el curso de Matemática.

Por los resultados de la primera evaluación parcial de la asignatura de Matemática I en el primer semestre del 2007 en las carreras que se imparten el BICU-CIUM en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, se puede inferir que los profesores han tenido la dificultad de lograr el objetivo fundamental de la Matemática que es *el desarrollo del razonamiento y la estimulación del pensamiento lógico y de la creatividad*.

Al revisar las actas de calificaciones, se observa que de 245 estudiantes evaluados en la prueba escrita con valor del sesenta por ciento del parcial (60%), únicamente aprobaron 75 de ellos, es decir, el treinta y uno por ciento (31%).

El sistema de evaluación aplicado en la BICU-CIUM, consiste en acumular un 40% en trabajos grupales, pruebas cortas, participación personal, asistencia y un examen escrito con valor del 60%, con la cual se completa el 100% de la nota final de cada parcial.

Para el análisis se han utilizado las notas obtenidas en dicha prueba escrita.

Los resultados de evaluar el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes con la metodología tradicional empleada por los docentes se muestran en la tabla N° 7 y gráfica N° 7.

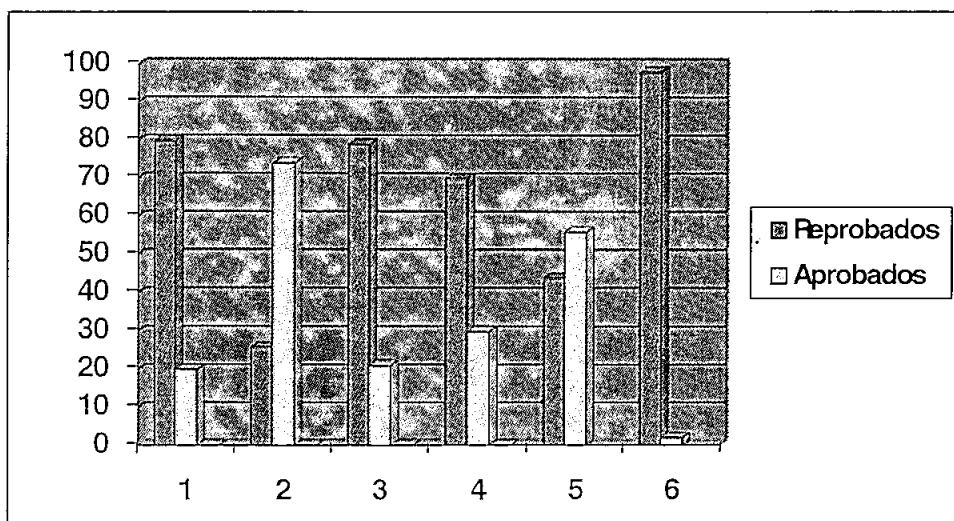
TABLA N° 7

**Resultados Obtenidos en la primera evaluación de Matemática I
del primer semestre del 2007, con la aplicación por los(as)
docentes de la Enseñanza tradicional**

Carreras Cursadas por los Estudiantes del Primer Año	Aprobados		Reprobados		Total
	F	%	F	%	
1. Contaduría Pública y Finanzas Curso Regular.	9	20	37	80	46
2. Administración de Empresas Curso Regular Matutino.	20	74	7	26	27
3. Administración de Empresas Curso Regular Vespertino.	9	21	33	79	42
4. Contaduría Pública Curso Sabatino.	13	30	30	70	43
5. Administración de Empresas Curso Sabatino.	23	56	18	44	41
6. Administración de Empresas Turística y Hotelera.	1	2	45	98	46
Total de Estudiantes de Matemática I	75	31	170	69	245

Fuente: Acta de Registro de Notas.

**Gráfica No.7: Estudiantes Reprobados y Aprobados aplicando la
Metodología Tradicional**



8.4. ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN APLICADA A LAS DESIGUALDADES Y SUS RESULTADOS

En este acápite del análisis de los resultados se abordan los conocimientos básicos de la Enseñanza para la Comprensión que fueron explicados a los(as) estudiantes del grupo de comparación.

También se describen la forma de organización de la enseñanza aplicando la Unidad Didáctica con enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (anexo, página 125), así como, las actividades y el sistema de evaluación de la prueba sistemática sobre la unidad de las desigualdades (anexo, página 134). Temas que se presentan en lo que sigue de este trabajo de investigación.

8.4.1. Conocimientos básicos sobre la Enseñanza para la Comprensión explicados a los (as) Estudiantes.

Si la mayoría de los (as) docentes que imparten Matemática I en la BICU- CIUM tienen limitaciones cognoscitivas acerca del enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión, con mucha más razón los (as) estudiantes conocen o saben menos que ellos sobre esta metodología de la enseñanza.

Por lo anterior, se explicó a los (as) estudiantes algunas características elementales sobre la Enseñanza para la Comprensión de manera general; mencionando entre otras, las siguientes:

- Es una metodología activa participativa, constructivista y humanista.
- El conocimiento lo adquieren los(as) estudiantes por su propia experiencia personal, por sí mismos.
- El docente guía o facilita el aprendizaje del estudiante mediante una evaluación sistemática y continua.

- Se aplica para producir y crear concepciones propias, a partir del conocimiento inicial interiorizado y la información inicial recibida.
- El conocimiento adquirido hay que demostrarlo a través de hechos verificables y medibles, es decir mediante los desempeños de los(as) estudiantes.
- Los (as) estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje, por lo que se les debe hacer conciencia de los beneficios de la aplicación de la Enseñanza para la Comprensión.

8.4.2. Duración y forma de Organización de la Enseñanza

Es importante señalar que el desarrollo de esta unidad se realizó en tres bloques de clase de noventa minutos cada bloque, es decir en seis (6) horas-clase.

En el primer bloque de clase, se les explicó a los(as) estudiantes lo que es la unidad didáctica con el enfoque metodológico de la Enseñanza para la Comprensión, sus elementos, su importancia y lo que espera de ellos, también se realizó la prueba diagnóstica (desempeños de exploración) y se les hizo entrega de un documento de trabajo sobre las desigualdades para su análisis y estudio por parte de los(as) estudiantes.

En el segundo bloque de clase, se procedió a la solución de la guía de ejercicios propuestos y elaboración de informe técnico.

En el tercer bloque, los (as) estudiantes divididos en grupos de trabajo, presentaron al plenario la exposición de un tema sobre las desigualdades, que ellos escogieron con anticipación y con la aprobación del docente.

8.4.3. Descripción de las actividades desarrolladas en la unidad didáctica, aplicando la Enseñanza para la Comprensión.

De manera aleatoria, se escogieron 19 estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas de un total de 23 estudiantes del segundo semestre del año 2007, es decir, un ochenta y tres por ciento (83%) de los (as) estudiantes. Se les entregó una hoja de desempeños de exploración para diagnosticar sus conocimientos sobre las desigualdades. Además un documento de trabajo sobre desigualdades(anexo, página 136), que les permitiera a los (as) estudiantes: guiarse en su labor investigativa, resolver una guía de ejercicios propuestos y presentarlos en un informe técnico por escrito, elaborar de forma individual y como un proyecto personal el enunciado de una situación cotidiana (un problema de aplicación) en la que intervengan las desigualdades, resolver la desigualdad y presentar la solución de diferentes manera comentando sus resultados.

8.4.4. Sistema de Evaluación de la Unidad Didáctica

Para verificar el aprendizaje de los (as) estudiantes mediante sus desempeños, se formaron cuatro grupos de trabajo, compuesto por cinco estudiantes y un grupo de cuatro. Cada grupo hizo una exposición sobre la guía de ejercicio al resto de compañeros en una sesión plenaria y elaboró un informe por escrito, como un resumen de la exposición. Así mismo, cada uno de los (as) estudiantes contestaron una prueba escrita (un sistemático) de acuerdo a los indicadores de la variable rendimiento académico como una evaluación de su comprensión sobre las desigualdades.

Para calificar el trabajo realizado por los(as) estudiantes del grupo experimental, se practicó una prueba escrita sobre las desigualdades con valor de sesenta puntos equivalentes al veinte por ciento (20%) de la evaluación parcial. La evaluación anterior, se comparó con la correspondiente al sesenta por ciento (60%) de la evaluación parcial escrita establecida por la universidad y aplicada en la enseñanza tradicional. Los aspectos evaluados se detallan en la tabla No.8

TABLA N° 8

Aspectos Evaluados en la Prueba Sistemática a los(as) estudiantes del Grupo experimental, aplicando la Enseñanza para la Comprensión. a la Unidad Didáctica sobre las desigualdades

Descripción de los Aspectos evaluados en la prueba escrita.	Ptos.	%
Comprensión sobre el concepto de desigualdad	15	5
Identificar y resolver una desigualdad lineal.	15	5
Resolver desigualdad con valor absoluto.	15	5
Plantear y resolver un problema de aplicación.	15	5
Total	60	20

8.4.5. Resultados Obtenidos por los (as) Estudiantes con la aplicación de la Enseñanza para la Comprensión.

TABLA N° 9

Apellidos y Nombres	Ptos. / 60
1. Anisal Morris Eva	36
2. Austin Ángel Jessica María	40
3. Budier Pinner Juner	40
4. Chow Kittler Aleida	36
5. Collins Ortiz Aura Ligia	40
6. Cookbron Vans Eddy Benjamín	45
7. Francis Arthers Yasmani	36
8. George Thompson Radwell Ignacio	40
9. Hernández Andrea	45
10. Henríquez Sayas Esther Jenny	40
11. Knaggs Joseline	50
12. Levy Colomer Raúl Antonio	36
13. Martínez Flor de María	40
14. Quiroz Blandón Marcony	50
15. Ramírez Álvarez Álvaro	40
16. Rivas Escobar Enna Lucia	36
17. Rocha Zamora Lesly Ramón	36
18. Rodríguez Osorno Obed Gilberto	36
19. Salgado Vilchez Hellen María	40

De acuerdo a la tabla anterior (No.9) se puede observar que con la aplicación del enfoque metodológico de la Enseñanza para la Comprensión el cien por ciento de los (as) estudiantes (19), aprobaron la evaluación referida a la unidad de las desigualdades, obteniendo calificaciones desde un mínimo de treinta y seis (36) puntos equivalentes al sesenta por ciento (60%) de la prueba hasta cincuenta (50) puntos equivalentes al ochenta y tres por ciento (83%).

La aplicación del enfoque pedagógico de la Enseñanza para la Comprensión fue la primera experiencia para los(as) estudiantes de la BICU-CIUM, quienes mostraron mucho entusiasmo, desarrollaron un espíritu de solidaridad y compañerismo.

Además de que todos(as) los estudiantes se mostraron:

- Deseosos por cultivar el razonamiento matemático.
- Interés hacia el estudio de la asignatura de Matemática.
- Motivados al aprendizaje personal.
- Sin aquel acostumbrado rechazo hacia todo lo que tenga que ver con los números.
- Sin aquella resistencia, temor y miedo a las exposiciones.
- Alegría, seguridad, mejor autoestima, como consecuencia del buen rendimiento académico obtenido.

A continuación, se comparan los resultados obtenidos por los (as) estudiantes del primer año y del primer semestre del 2007 de las diferentes carreras, en la asignatura de Matemática I, aplicando la enseñanza tradicional y el enfoque pedagógico de la EpC. (Ver la tabla No.10 y gráfica No.8).

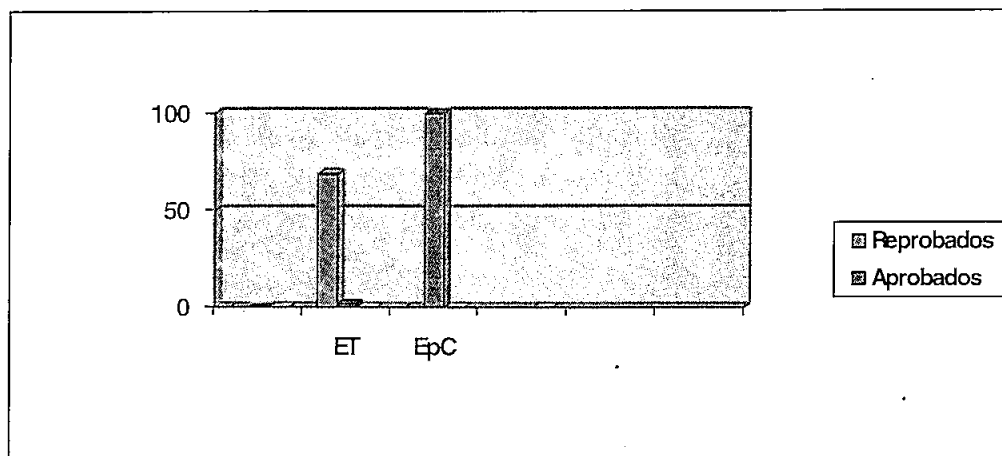
TABLA N° 10

Comparación de los resultados de la aplicación de la Enseñanza para la Comprensión y la Enseñanza tradicional.

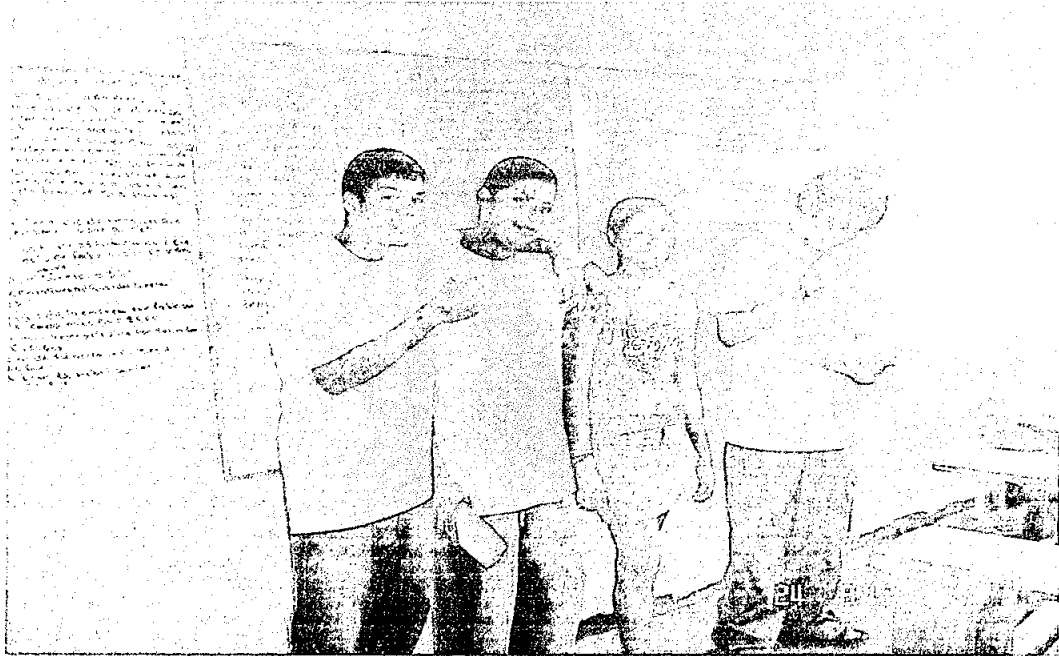
Enseñanza de la Asignatura de Matemática I Metodología Aplicada a los (as) Estudiantes	Aprobados		Reprobados		Total
	F	%	F	%	
Enseñanza Tradicional. (ET)	75	31	170	69	245
Enseñanza para la Comprensión.(EpC)	19	100	0	0	19

Fuente: Acta de Registro de Notas.

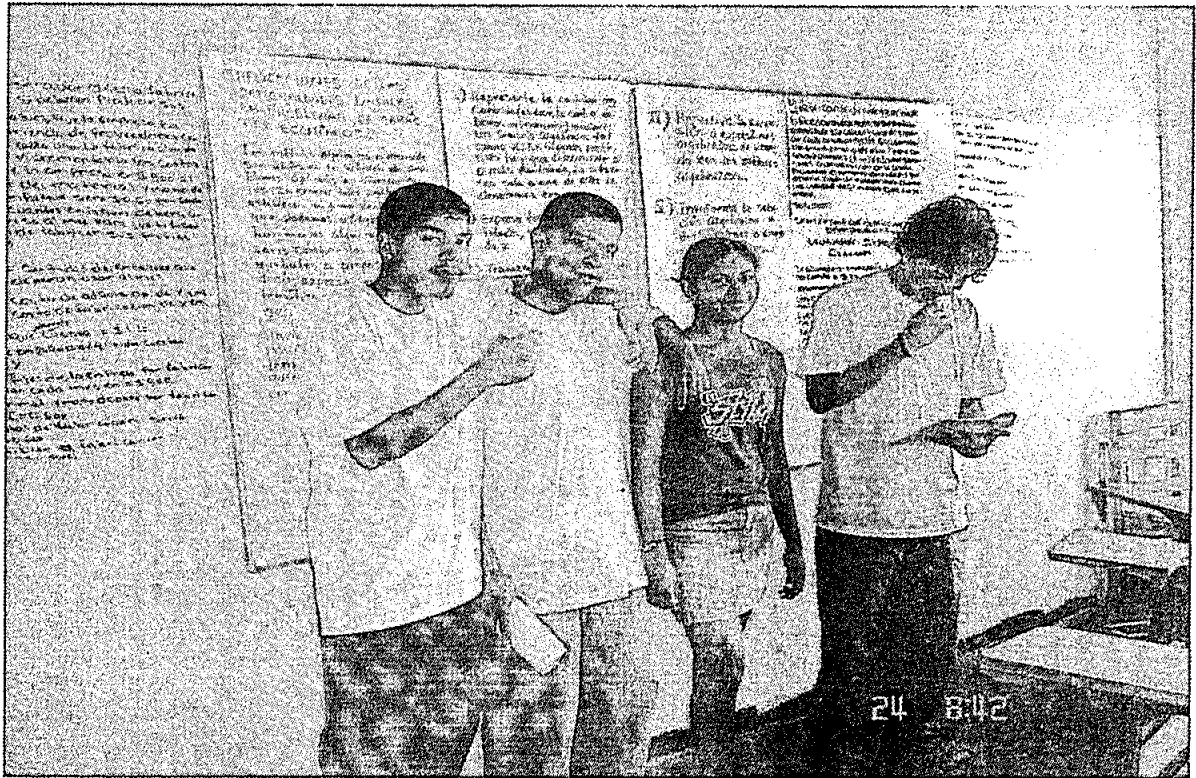
Gráfica No.8: Comparación de Estudiantes Reprobados y Aprobados aplicando la Enseñanza Tradicional y la Enseñanza para la Comprensión.



Grupo de estudiantes haciendo exposición sobre las desigualdades.



Grupo de estudiantes haciendo exposición sobre las desigualdades.



Asistentes a la Evaluación Sistemática del Grupo experimental.

[illegible]

Imagen del instrumento de Evaluación sobre las Desigualdades.

BLUEFIELDS INDIAN AND CARRIBEAN UNIVERSITY
BICU CIUM

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Evaluación Sobre Desigualdades Lineales

Estimado estudiante, resuelve las situaciones que a continuación se presentan de manera consciente, ordenada y responsable ya que tus resultados serán valiosos para una investigación que se realiza en pro de mejorar la enseñanza de la matemática.

Nombres y Apellidos: Andrés Carlos Hernández Riquelme

Carrera: Ingeniería de sistemas

Año de la carrera: I Semestre: III Fecha: 21/11/2022

1. Analiza la siguiente situación y responde las preguntas que se presentan. Suponga que desea comprar una gaseosa que vale $\text{C\$ } 13.00$ y un sandwich que cuesta $\text{C\$ } 15.00$, en el cafetín de la universidad. (15%)

2. ¿Qué cantidad mínima de dinero debes llevar al cafetín? Utilizando los símbolos de las inecuaciones o desigualdades escribe tu respuesta en diferentes formas y representala gráficamente en la recta numérica real. (15%)

8.5. PROPUESTA DE CONTENIDO PARA CAPACITACION SOBRE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

8.5.1. Dificultades en la Enseñanza de la Matemática: Como se menciona en Nuevo Sistema Psicopedagógico para la Matemática: para la mayoría de los (as) docentes es necesario identificar los problemas (y posibles soluciones) que dificultan la enseñanza de la Matemática, y que deben ser abordados como contenido en la capacitación, destacándose entre otros, los siguientes:

- Psicopedagógico
- Metodológico
- Fragmentación del Universo Matemático
- Formativo
- Tecnológico (experimental).

8.5.2. Estrategias Metodológicas para la capacitación en la Enseñanza para la Comprensión: Para la capacitación de los (as) docentes sobre el enfoque de la enseñanza para la comprensión es importante la utilización de un conjunto de estrategias metodológicas relacionadas con el enfoque constructivista, ya que conllevan a la formación activa, consciente y participativa de los (as) docentes.

A continuación se detallan en el cuadro siguiente:

ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	
<ul style="list-style-type: none">▪ Conferencias▪ Trabajos prácticos▪ Asignación de tareas	<ul style="list-style-type: none">▪ Plenarios.▪ Debates.▪ Exposiciones

8.5.3. Valores y Actitudes a fomentar en los (as) Estudiantes con la Enseñanza para la Comprensión: En la capacitación a docentes sobre la Enseñanza para la Comprensión (anexo, página 161) es importante inculcar valores y actitudes que deben ser fomentados y transmitidos a los(as) estudiantes; con relación a los valores y actitudes a formar en los (as) estudiantes con la Enseñanza para la Comprensión, podemos mencionar los siguientes:

VALORES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsabilidad ▪ Honestidad ▪ Solidaridad ▪ Cooperación ▪ Tolerancia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amor al estudio personal. ▪ Respeto a sus compañeros. ▪ Elevar su autoestima. ▪ Cuido y limpieza del entorno. ▪ Estética personal y del medio ambiente.

8.5.4. Forma de Evaluar la capacitación a los (as) Docentes: De acuerdo a las estrategias metodológicas con enfoque constructivista en la capacitación sobre la enseñanza para la comprensión a los (as) docentes se recomienda evaluarla, de la siguiente forma: diagnóstica, formativa y sumativa; a través de la práctica, trabajos sistemáticos, elaboración de unidades didácticas del semestre que corresponda, tomando en cuenta la creatividad y experiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De la misma manera, con la participación activa consciente de los (as) docentes, mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática e inducir el aprendizaje consciente, de calidad y excelencia académica a los (as) estudiantes.

IX. CONCLUSIONES

Con base a los objetivos, preguntas directrices y a la luz del marco teórico, se deducen las siguientes conclusiones:

1. La participación de la BICU-CIUM como institución de la Educación Superior en el fortalecimiento de la educación Matemática con el fomento de la Enseñanza para la Comprensión a nivel regional es mínima. Sin embargo, los responsables de las diferentes direcciones del Recinto Norte y el personal docente, consideran de mucha importancia el papel que desempeña la aplicación de un nuevo enfoque pedagógico como la Enseñanza para la Comprensión, sobre todo en la enseñanza de la Matemática.
2. El cincuenta por ciento (50%) de los (as) docentes de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la BICU-CIUM que imparten la asignatura de Matemática I, tienen una formación en Ciencias de la Educación con especialidad en Matemática, además tienen una gran experiencia laboral docente en la educación superior que oscila entre dos a diez años o más.
3. Las capacitaciones recibidas por lo (as) docentes que imparten Matemática I son mínimas, destacando que el ochenta y tres por ciento (83 %) de los(as) mismos, nunca han recibido ningún curso, seminario, foro, panel sobre la Enseñanza para la Comprensión y el diecisiete por ciento (17%) que lo ha recibido no lo aplica en el proceso de enseñanza aprendizaje.
4. Sólo un diecisiete por ciento (17%) de los(as) docentes que imparten la asignatura de Matemática I en la BICU-CIUM ha elaborado unidades didácticas con el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, pero no la aplica en su labor docente.

5. La mayoría de los (as) docentes que imparten Matemática I son receptivos a la participación en la capacitación sobre el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, para su implementación en la enseñanza de la clase que imparten. El ochenta y tres por ciento (83%) de los docentes afirman que la BICU-CIUM ofrece la oportunidad para desarrollar este enfoque.

7. La gran mayoría de los (as) docentes no orientan trabajos en los que se aplique la enseñanza para la comprensión, principalmente en la asignatura de Matemática I.

8. En cuanto a la relevancia de un programa de Enseñanza para la Comprensión en la BICU-CIUM como institución de la Educación Superior, el cien por ciento de los (as) docentes están de acuerdo en su importancia. La gran mayoría de los (as) docentes se sienten motivados para realizar estudios sobre la EpC.

9. Todos los (as) docentes que imparten Matemática I en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la BICU-CIUM desarrollan el contenido del programa de la asignatura, adoptando un estilo expositivo, enseñando la Matemática de una forma rutinaria, expositiva y tediosa, siguiendo el modelo tradicionalista.

10. La aplicación del enfoque metodológico de la Enseñanza para la Comprensión a los (as) estudiantes del primer año, de la carrera de Ingeniería de Sistemas en la asignatura de Matemática I da como resultado que el cien por ciento (100%) de los (as) estudiantes (19), aprobaron la prueba referida a la unidad de las desigualdades, con calificaciones desde un mínimo del sesenta por ciento (60%) hasta un ochenta y tres por ciento (83%).

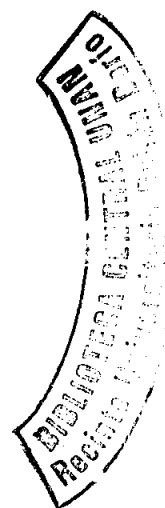
11. Con la enseñanza tradicional los (as) estudiantes del primer año, primer semestre de las carreras que imparten en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas en la asignatura de Matemática I, sólo aprobaron 75 de 245, es decir apenas el treinta y uno por ciento(31%).

12. Para la capacitación de los (as) docentes sobre Enseñanza para la Comprensión, es importante desarrollar temáticas como: la problemática de la enseñanza de la Matemática, la comprensión como enfoque metodológico, los pilares de la Enseñanza para la Comprensión y la aplicación de la Enseñanza para la Comprensión en la planificación de unidades didácticas de la Matemática.

X. RECOMENDACIONES

Con base al análisis de las conclusiones y los objetivos, se plantean las siguientes recomendaciones:

1. La BICU-CIUM, debe de coordinar acciones con las diferentes direcciones que integran el Recinto de Bilwi, con el fin de elaborar un plan integral de desarrollo de capacitaciones a los (as) docentes, en función de fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, en especial la enseñanza de la Matemática, mediante el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión.
2. El Consejo Universitario de la sede central de la BICU en Bluefields, en coordinación con la Vice-Rectoría Académica y Responsables de los diferentes Recintos en la Costa Caribe, deben elaborar planes de capacitación, relacionados con la Enseñanza para la Comprensión para fortalecimiento de la excelencia académica, en especial de la Matemática, que contribuyan al desarrollo de la comunidad educativa y de la población de la Costa Caribe de Nicaragua.
3. La BICU-CIUM, debe elaborar un plan de gestión, para la adquisición de recursos didácticos, la contratación de docentes especialistas, equipos tecnológicos para capacitar técnica y metodológicamente a su planta de docente, en técnicas de enseñanzas como el enfoque metodológico de la Enseñanza para la Comprensión, que permita desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje con rigor científico.
4. Los (as) docentes de la BICU-CIUM que imparten Matemática, deben fortalecer sus conocimientos científicos y metodológicos bajo la dirección planificada de las instancias correspondientes, sobre temáticas relacionadas al proceso de enseñanza aprendizaje; enseñanza para la comprensión, la educación Matemática, uso y manejo de los recursos didácticos.



5. Que la dirección de la BICU-CIUM en conjunto con el personal docente y con el apoyo de la sede central de la BICU en Bluefields, promuevan diversas actividades relacionadas al entrenamiento de los(as) docentes en la Enseñanza para la Comprensión, que propicien la integración de los (as) estudiantes a dichas actividades, contribuyendo a formar actitudes positivas hacia el estudio de la Matemática.
6. La Vice Rectoría Académica de la BICU en Bluefields debe validar la Propuesta de plan de capacitación sobre enseñanza para la comprensión dirigido a docentes de la BICU-CIUM. Esta contempla los componentes y elementos de acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación.
7. El personal académico de la BICU-CIUM, debe validar la Unidad Didáctica de Desigualdades Lineales, sus guías y documento de trabajo, previo a su implementación regular.
8. La Universidad BICU debe autorizar la aplicación de este plan de capacitación en los otros Recintos de la BICU, con el propósito de aunar esfuerzos en pro del desarrollo de la *enseñanza para la comprensión* de los (as) jóvenes de la Costa Caribe de Nicaragua.
9. La Universidad BICU debe dar continuidad a esta investigación sobre EpC, con el fin de dar solución a la problemática de la enseñanza de la Matemática, el desarrollo de conocimientos de los (as) docentes, y formar hábitos, valores y actitudes en los (as) estudiantes en general que mejoren su calidad de vida.
10. La Vice Rectoría Académica debe ejecutar y monitorear el plan de capacitación propuesto en esta investigación.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Aguerro, I., y otros. (2002). **La escuela del Futuro. Como planifican las Escuelas que innovan**, Capítulo III. Papers Editores.
2. Alcina, C. y otros. (2002). **Enseñar Matemáticas**. Tercera edición. Barcelona: Editorial Grao. Pág. 9. Párrafos 1-3.
3. Alonso, F. y otros. (1987). **Aportaciones al debate sobre la Matemática en los 90**. Simposio de Valencia 1987, Valencia: España.
4. Andradás, Carlos en www.rekursoseducativos.htm
5. Arnal, J. (1988). **Elaboración y validación de un test de instrucción, tomo II**, Un estudio sobre rendimiento en matemáticas. Promolibro. Valencia.
6. Avendaño, M., y Ramírez, L. (2006). **Tecnología Educativa**. Dossier. Unan-Managua.
7. Avendaño, M. (2004). **Enseñanza de Matemática Asistida por Computadora**. Dossier. Unan-Managua.
8. Beltrán, J. (1995). **Estrategias de aprendizaje**. En Beltrán y Bueno (coord.), *Psicología de la Educación* (pp. 307 – 329) Madrid: Alianza Editorial.
9. Bishop, Alan. (1991). **Mathematical enculturation. A cultural perspective on Mathematics education**. Boston, Kluwer Academic Publishers.
10. Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). (2005). **Políticas y Normativas Curriculares de la Bluefields Indian & Caribbean University**. Bluefields, Nicaragua. pp. 3-4.
11. Blum, W., Niss, M., Huntley, L. (1988). **Modelling, Applications and Applied Problems Solving**. Teaching Mathematics in a real context, United Kingdom.
12. Blum, W., Niss, M., Huntley, L. (1991). **Applied mathematical problem solving, applications, and links to other subjects-State**, Educational Studies in Mathematics, United Kingdom.
13. Blythe, T. y otros. (1999). **La enseñanza para la Comprensión. Guía para el Docente**, Bs. As., Paidós.
14. Boyer, C.B., (1968). **A History of Mathematics** (Traducido al Español en Alianza Editorial) Madrid: España.
15. Calderón Ariosa Regla., Hernández Rabell Lourdes. (2005). **“Didáctica de la Matemática Para la Ingeniería”**. UH-Cuba.

16. Campanario, J. :(2000). **El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al estudiante.** *Revista Enseñanza de las Ciencias*, nº 18, vol. 3, 369 – 380.
17. Castro O, Martha., y González R, Martha.:(2006). **Didáctica Contemporánea En la Educación Superior II.** Dossier. Unan-Managua.
18. Castro Díaz – Balart, F. :(2002). **Cuba. Amanecer del Tercer Milenio.** Madrid, La Habana.
19. Cazau, Pablo. "Gardner y la mente no escolarizada",
http://galeon.hispavista.com/pcazau/artdid_ment.htm
20. Comprender: el camino hacia el aprendizaje,
<http://www.universia.com.ar/portada/actualidad/noticia>
21. Condemarín, V, y Medina, A. :(1999). **Taller de lenguaje II.** Madrid: Editora Ciencias de la Educación Preescolar y Especial (CEPE).
22. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior.: (1998). **L'educació superior en el segle XXI: Conferència Mundial sobre l'Educació Superior de la UNESCO, París, Octubre de 1998.** Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya: QU, 2000.
23. Constitución Política de Nicaragua.: (2,005). **Artículos, 116, 117, 118,119.** Publicada en el Nuevo Diario, 4 de julio 1,995.
24. Contexto y referentes de la educación: **La educación y su visión prospectiva, su mundo y su tiempo.** C.T., 1,998.
25. Correa T, Norma., y Villanueva N, Gloria.:(2006). **Seminario Taller de Tesis II.** Dossier. Unan-Managua.
26. Coutinho, R.M.:1996). **Reflexión sobre la práctica pedagógica del profesor universitario.** São Paulo, Brasil.
27. DD.AA. :(1996). **La universidad del siglo XXI y su impacto social.** UPG. Cana.
28. DD.AA.: (1999). **Enseñanza universitaria de primer y segundo ciclo. Alumnado matriculado y su evolución. Curso 1998-99.** Madrid: INE.
29. Davies, P. :(1995). **Adults in higher education.** Regne Unit: Jessica Kingsley Publishers.
30. Davis, P.J. and Hersh, R., (1988). **Experiencia Matemática (MEC-Labor,** Madrid- Barcelona,)
31. De Miguel Díaz, M. (dir.) (1998). **Los estudios universitarios y la inserción en el mundo profesional. Seguimiento de una cohorte. COU, curso 1986-87.**

32. De la Paz, Guillermo., (2005). **"Enseñanza de la Matemática"**. Edit. La Piedad, Mich: México.
33. Declaración Mundial sobre la Educación General Para Todos, UNESCO, Jomtien, (1,990).
34. Donolo, D., Chiecher, A & Rinaudo, M. :(2004) **Estudiantes, estrategias y contextos de aprendizaje presenciales y virtuales.**
35. Enseñanza para la comprensión. **La comprensión como primera prioridad**, <http://learnweb.harvard.edu/andes/tfu/index.cfm>
36. **Enseñanza para la comprensión**, <http://cronos.colrochester.edu.co/espanol/vidaacademica/epc.html>
37. Esquivel, M. A., López, M. A., Munguía, F. B., y Zamora P. A. :(2,001). **Enfoques Teóricos Educativos y Pedagógico desde un Marco Legal en el Contexto Nicaragüense.** Dossier. UNAN-León.
38. Esteban, M.: (2004). **Las estrategias de aprendizaje en el entorno de la Educación a Distancia.** Consideraciones para la reflexión y el debate. Introducción al estudio de las estrategias y estilos de aprendizaje.
39. Farkas, C.: (2002). **Estrés y afrontamiento en estudiantes universitarios.** *Revista Psykhe*, vol. 11, nº1, 57 – 68.
40. Ferguson G, A.: (1986). **Análisis estadístico en educación y psicología.** Anaya. Madrid.
41. Flanagan, A. :(2001). **Factores mediadores del aprendizaje: algunos recursos de la persona del estudiante, el sistema de creencias del profesor y su relación con el rendimiento académico.** *Psicología y Educación. Encuentros y Desencuentros. Jornadas de Psicología Educativa, Universidad de La Serena*, pp. 46 – 55.
42. Flores, R. :(2000). **Autorregulación, metacognición y evaluación.** *Revista Acción Pedagógica*, vol. 9, nº 1 y 2, 4 –11.
43. Fernández, M.J. y otros.: (1,992). **Resolución de Problemas de Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales (Guía practica para profesores y estudiantes).** Madrid, Editorial Síntesis.
44. Freire, P.: (1,986). **Hacia una pedagogía de la pregunta**, Buenos Aires Ediciones La Aurora.
45. García Cruz J.A. :(2,002). **Matemáticas en Secundaria .La Didáctica de las Matemáticas: Una visión general.** Pág. 3-5. Pág.1-8. pag.13 par. 6-7. pág.14. Par.1-3. <http://nti.educa.rcanaria.es/rtee/didmat>
46. Gardner, H.: (1997). **La mente no escolarizada. Cómo piensan los niños y como deberían enseñar las escuelas**, Paidós, Bs. As., Barcelona: España

47. Gardner, H.: (2000). **La educación de mente y el conocimiento de las disciplinas**. Paidós, Barcelona: España.
48. Gutiérrez Cruz, L.: (1996). **Matemáticas Pre-universitarias V año**. Programa de Textos Escolares Nacionales. Managua: Nicaragua.
49. Guzmán, M.: (2,006). **Enseñanza de las Ciencias y la Matemática**, Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación la Ciencia y la Cultura. Extraído en Noviembre del 2,006 de [http:// www.google.com.ni](http://www.google.com.ni). Pedagógica. Revista de Ciencias de la Educación de. Zaragoza: España.
50. Guzmán, M.: (1985). **Enfoque Heurístico de la enseñanza de la Matemática**. Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza, Zaragoza: España.
51. Guzmán, M.: (1987). **Enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas**. Publicaciones del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Zaragoza, Zaragoza: España.
52. Guzmán, M.: (1989). **Tendencias actuales de la enseñanza la Matemática**, Studia Paedagogica. Revista de Ciencias de la Educación de Zaragoza: España.
53. Hernández, S.R., Fernández C.C., Y Baptista I.P.: (2003). **Metodología de la Investigación**. Tercera edición McGraw-Hill Interamericana de México.
54. Hirst, P. : (1,977). "Que es enseñar", en Peter, R. S., Filosofía de la educación, México, Fondo de Cultura Económica.
55. Hoffman, J.: (1999). "Cap. 1: "Evaluación y construcción del conocimiento", en: La evaluación: mito y desafío: una perspectiva constructivista, Medição, Porto Alegre.
56. Howson, A.G. and Wilson, B.: (1987). **La Matemática en primaria y secundaria en la década de los 90**, (ICMI Study Series), Valencia : España
57. Howson, A.G. and Kahane, J. J.-P., (1990). **The Popularization of Mathematics**, (ICMI Study Series) (Cambridge Univ. Press, Cambridge), EE UU.
58. Imbernón, Francisco.: (1993). "Reflexiones sobre la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De la medida a la evaluación", en Revista Aula de Innovación Educativa Nro. 20, Año II, Depto. De Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Málaga
59. Johnson, R.: (1990). **Estadística Elemental**. Editorial: GIB.
60. Klein, F., (vol.1, 1927), (vol.2, 1931). **Matemática elemental desde un punto de vista superior**. (Biblioteca Matemática, Madrid).

61. López, M. A., Méndez, B., y Ruiz M. L. :(2,001). **Postgrado en Didáctica de la Matemática**. Dossier. UNAN-León.
62. Luque Freire, Hildebrando.: (2001). **"Didáctica de la Matemática"**. Brasil.
63. Martínez, W.: (1988). **Tablas y Formulas Estadísticas, para las Ciencias Biológicas, Sociales y Físicas**. Editorial: GIB.
64. Massone, A. & González, G. (2003) **Análisis del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje, en estudiantes de noveno año de educación general básica**. *Revista Iberoamericana de educación*, nº 33, pp. 1 –5. Versión electrónica:
65. Mateos, M.:(2000). **Metacognición en expertos y novatos**. En J. I. Pozo y C. Monereo (Coord.), *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo* (pp. 123-129) Madrid: Aula XXI/Santillana.
66. Mateos, M. :(2001). **Metacognición y educación**. Buenos Aires: Aique
67. Matus L, Roger.:(2002).**Curso Actualizado de Redacción Comercial**. Managua: Matus Lazo Ediciones.
68. Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. **"Inducción Matemática."** Microsoft Corporation, 2006.
69. Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MECD). :(1999). **Estrategia Nacional de Educación**. Managua: Nicaragua.
70. Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MECD). :(2003). **Síntesis: Enseñanza Para la Comprensión**. Material de Apoyo: Adaptado del texto *Enseñanza Para la Comprensión* Agustín Patricia León...et al. Managua: Nicaragua.
71. Monereo, C. & Castelló, M.: (1997). **Las Estrategias de Aprendizaje. Cómo incorporarlas a la práctica educativa**. Barcelona: Edebé.
72. Montanero y León.:(2003). **El concepto de estrategia: dificultades de definición e implicaciones psicopedagógicas**.
73. Mucci, O., Atlante, M., Cormons, A., Durán, C., Foutel, M., Oliva, G. :(2002). **Estilos cognitivos y estrategias de aprendizaje**.
74. Muñoz I, Roberto.:(1999).**Matemáticas para un nuevo siglo**. ESCET - Universidad Rey Juan Carlos Madrid.
75. Murray R, S. :(1991). **Estadísticas**. Segunda Edición: Mc. Graw Hill.
76. Murray R, S.: (1991). **Probabilidades y Estadísticas**. Editorial: Mc. Graw Hill.
77. Nisbet, J. & Shucksmith, J.:(1987).**Estrategias de aprendizaje**. Madrid: Santillana.

78. Niss, Blum., W., Huntley, I.:(1991). **Teaching of Mathematical Modelling and Applications.** (Ellis Horwood, Chichester, UK,)
79. Parajón G, A., y Sánchez A., J.: (2006). **Estadística Aplicada a la Educación.** Dossier. UNAN – Managua.
80. Pérez, C., y Pichardo M. :(2,005). **Trabajo final de curso. Asignatura: Enseñanza De Matemática asistida por computadora.** Unan-Managua.
81. Pérez S, Gloria. :(1994).**Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes.** Ed. La Muralla S.A. Madrid. España.
82. Perkins.: (1995). “¿Qué es la comprensión?”. Paidós, Bs. As., Barcelona.
83. Perkins, D.: (1999). **La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la Educación de la mente,** Bs. As., Paidós.
84. Polya, G. :(1978). **A arte de resolver problemas.** Río de Janeiro. Ed. Interciência.
85. Pozo, J. I.: (2003). **Adquisición de conocimiento.** Madrid: Morata.
86. Pozo, J., Monereo, C. & Castelló, M.: (2001).**El uso estratégico del conocimiento.** En Coll, C., J. Palacios y A. Marchessi (comp.) *Desarrollo psicológico y educación.* Tomo II. Madrid: Editorial Alianza.
87. Pozo y C. Monereo (Coord.): (2001).**El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo** (pp. 301-322). Madrid: Aula XXI/Santillana.
88. **Proyecto Cero**, <http://wideworld.pz.harvard.edu/>
89. Publicaciones de La universidad de Costa Rica. :(1989).**La Matemática y su Enseñanza.** Vol 1, No.1.
90. Quinto Encuentro de la Sociedad Matemática de Nicaragua, (2007). **Comunicación a los Participantes del V encuentro de la Sociedad Matemática de Nicaragua.** Managua, Nicaragua.
91. Quirogà, A. :(1,985). **Enfoques y perspectivas en Psicología Social.** Buenos Aires, Ediciones Cinco.
92. Robin, L., Jagdis, A. :(1996).**Matemática Aplicada a la Administración y a la Economía.** Prentice Hall.
93. Sambrano, J.: (2000).**Superaprendizaje transpersonal.** México: Alfa omega.
94. Santaló, L.A.:(1975). **La educación Matemática, hoy** (Teide, Barcelona).
95. Santaló, L.A. :(1981).**Enseñanza de la Matemática en la escuela media.** (Docencia, Buenos Aires)

96. Schoenfeld, A.: (1985). **Mathematical Problem Solving**. Nueva York. Academic Press.
97. Sequiera C, V., Cruz P, A. : (1997). **Investigar es Fácil**. Manual de Investigación Editorial El Amanecer S.A. Managua: Nicaragua.
98. Stone Wiske, M.: (1999). **La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre La Investigación y la practica**, Bs. As., Paidós.
99. Swokowski E, W. : (2000). **Algebra y Trigonometría con Geometría Analítica**. Editorial Iberoamericana.
100. Tapia, Wilbert. : (2,006). **Enseñanza para la Comprensión Primer Documento. La enseñanza de la filosofía y la enseñanza para la comprensión**. Universidad Nacional San Agustín. Perú. Extraído en Noviembre del 2,006 de http://www.pucp.edu.pe/eventos/congresos/filosofia/programa_general/miércoles/sesió1516.30/Tapia_Wilbert.pdf.
101. Toeplitz, O.: (1963). **The Calculus. A genetic approach** (The Univ. of Chicago Press, Chicago).
102. Turner J, C. : (1970). **Matemática Moderna Aplicada**. Alianza Editorial. Madrid.
103. Udina, I. : (1989). **Aritmética y calculadoras**. Madrid. Síntesis.
104. UNESCO: (2000). **Marco de Acción de Dakar**.
105. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua), (1999). **Políticas, Normativas y Metodología para la Planificación Curricular de 1999**. Managua, Nicaragua.
106. VarcárceL, M.: (coord.) (1998). **La evaluación y mejora del tercer ciclo en la Universidad de Córdoba**. Córdoba: Universidad de Córdoba.
107. Villagra, S., y Sequeira, V.; (2005). **Curso Evaluación Educativa**. Dossier. Unan-Managua.
108. Weber Jean E.: (200). **"Matemática Aplicada a la Administración y Economía"**. Harper & Row
109. Zambrano A, R.E., y Dubón V, M. : (2005). **Didáctica Contemporánea I**. Dossier. Unan-Managua.
110. Zorrilla A, S., y Torres X, M. : (1992). **Guía para Elaborar la Tesis**. McGraw-Hill.

WEBGRAFÍA

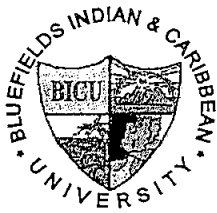
<http://www.uanl.mx/>
http://www.mb.com.mx/contento/?name=ov_opcionLibertad
<http://www.sie.es/CRL/vocacion.htm>
<http://www.gerencie.com/tomadecisiones.htm>
<http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040924182324.html>
<http://www.familia.cl/Framearea.asp?p=c&c=2440>
http://www.mb.com.mx/contento/?name=ov_adolescVocacion
<http://www.imovo.com/articulo.asp?id=25>
http://www.plexusintl.com.mx/pro_ing_cal_req.html
<http://www.revistaevaluar.com.ar/edgardo/decision.htm>
<http://www.imovo.com/vocacional.htm>
<http://www.monografías.com/>
<http://www.udem.edu.mx/admisiones/conexxion/news/>
http://www.uia.mx/ibero/admision/admision_nuevo/orientacion.html
<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev19/areiza.htm>
<http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Chrobak.htm>
<http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/h1.htm>
<http://csociales.uchile.cl/publicaciones/enfoques/05/articulo6.htm>
<http://www.virtual.unlar.edu.ar/jornadas-conferencias-seminarios/jornada>
<http://www.um.es/ead/red/7/estrategias.pdf>
<http://www.campus-oei.org/revista/investigacion2.htm>
http://www.ateneonline.net/datos/22_02_Chiecher_Anal%C3%ADa.pdf
http://www.unrc.edu.ar/publicar/cde/05/Montanero_Fernandez_y_Leon.htm
<http://www.esimecu.ipn.mx/diplomado/Estrategias%20para%20aprender.htm>

http://vgweb.upc-vg.eupvg.upc.es/web_eupvg/xic/arxiu_ponencias/R0204.pdf
<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev28/vargas.htm>
<http://www.monografias.com/trabajos35/estilos-aprendizaje/estilos-aprendizaje2.shtml>
<http://galeon.hispavista.com/pcazau/artdiment.htm>
http://www.universia.com.ar/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=6015
[http://learnweb.harvard.edu/andes/tfu/index.cfm,](http://learnweb.harvard.edu/andes/tfu/index.cfm)
<http://cronos.colrochester.edu.co/espanol/vidaacademica/epc.html>
<http://ie.unan.edu.ni/~Maribel/2007>
<http://comp.uark.edu/>
<http://cindisi.human.ula.ve/>
<http://www.pz.harvard.edu/Research/TFU.htm>
<http://www.eduteka.org/AnteTodoComprension.php>
<http://www.universia.com.ar/>
<http://www.conexioneducativas.cl/>
<http://www.unicef.cl/>
<http://www.minedu.cl/>
<http://www.arrauconsultores.cl/>
<http://www.fundacies.org/>
<http://www.visionaction.org/>
<http://www.keele.ac.uk/>
<http://www.usak.ca/education.mx/>
<http://es.wikipedia.org/>

XII. ANEXOS

Anexo No.1

ENTREVISTA AL PERSONAL DE DIRECCION DE LA BICU-CIUM



BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAVO
BICU-CIUM

ENTREVISTA AL PERSONAL DE DIRECCION DE LA BICU-CIUM

Fecha: _____

Cargo _____ Área _____

1.- ¿Tiene la universidad alguna política para el fomento de la Enseñanza para la Comprensión como enfoque pedagógico? ¿Por qué?

2.- ¿Se debe desarrollar el enfoque pedagógico de la enseñanza para la comprensión en la BICU-CIUM? ¿Por qué?

3.- ¿Qué grado de participación deben tener los docentes en el campo de la enseñanza para la comprensión?

4.- ¿En qué asignaturas se debería promover la enseñanza para la comprensión en la universidad?

5. ¿Con qué criterios se selecciona a los docentes para impartir la clase de Matemáticas?

6. ¿Cuántos cursos ó capacitaciones sobre la enseñanza para la comprensión ha dirigido la universidad a los docentes? ¿Por qué?

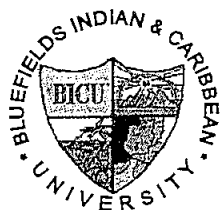
7. ¿Cómo valora la participación de los docentes en los procesos de capacitación que impulsa la universidad?

8. Observaciones: _____

Anexo No.2

ENTREVISTA A DOCENTES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA DE MATEMATICA I EN LA BICU-CIUM

BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAVO
BICU-CIUM



ENTREVISTA A DOCENTES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA DE
MATEMÁTICA I EN LA BICU-CIUM

Estimado (a) Profesor(a): En esta ocasión atendiendo a su experiencia como docente le solicitamos responder a esta entrevista, cuyas respuestas serán de mucha utilidad para una investigación que se realiza para mejorar la enseñanza de la Matemática en la BICU-CIUM. (Gracias por su colaboración)

FECHA: _____

I. FORMACIÓN PROFESIONAL

1.1. ¿Cuál es su especialidad profesional?

1.2. ¿Qué asignaturas imparte en la universidad?

1.3. Número de años en la docencia universitaria

a. 1 – 2 ☐ b. 3 - 4 ☐ c. 5 – 10 ☐

II. CONOCIMIENTOS SOBRE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN

2.1. ¿Conoce usted éste tipo de enfoque pedagógico?

a. Si ☐ b. No ☐

2.2. ¿Ha recibido usted Cursos sobre éste enfoque pedagógico?

Si ☐ No ☐

2.3. ¿Si ha recibido algún curso, lo aplica en su práctica docente?

Si ☐ No ☐

2.4 ¿Ha participado en capacitaciones, seminarios, foros, paneles sobre la enseñanza para la comprensión? (Si la respuesta es positiva, ¿Cuál fue su participación y que temas abordó?

2.5 ¿Le han impartido un curso o programa sobre Enseñanza para la Comprensión?

Si ☐ No ☐

Por cuanto tiempo: _____

No

¿Por qué? _____

2.6 ¿Ha elaborado algún documento sobre enseñanza para la comprensión?

Si ☐ No ☐

2.7. ¿Le ofrece la universidad oportunidad para desarrollar el enfoque sobre la Enseñanza para la Comprensión?

Si ☐ No ☐

III. PRACTICA DE LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSION

3.1. ¿Con que frecuencia ha orientado trabajos en los que aplique la enseñanza para la comprensión?

a. Siempre ☐ b. A veces ☐ c. Nunca ☐

3.2. ¿Cree usted que un programa sobre Enseñanza para la Comprensión tiene importancia relevante para el proceso de enseñanza – aprendizaje en la Educación Superior?

SI ☐ NO ☐

¿Porque? _____

3.3. ¿Ha elaborado Unidades Didácticas Con enfoque de la Enseñanza para la Comprensión en su desempeño profesional docente? (Menciónelas)

SI ☐ NO ☐

3.4. Si las respuestas a las preguntas 4.1 ha sido negativa. ¿Por qué no?

3.5. ¿Se siente motivado para realizar estudios sobre la Enseñanza para la Comprensión?

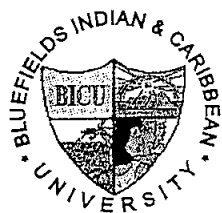
SI ☐ NO ☐

¿Por qué? _____

Observaciones _____

Anexo No.3

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASES A DOCENTES DE MATEMATICA I EN LA BICU-CIUM



BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAVO
BICU-CIUM

GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASES A DOCENTES
DE MATEMÁTICA I EN LA BICU-CIUM

Nombre del docente: _____

Fecha: _____

Asignatura: _____

Unidad Didáctica: _____

Periodo: _____

1. Tema que imparte.

2. Objetivos de aprendizaje.

3. Recursos didácticos utilizados

4. Metodología utilizada.

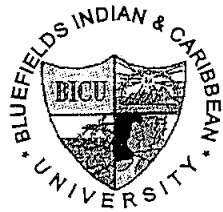
5. Técnicas de aprendizaje

Observaciones / sugerencias

Observador: _____

ANEXO No.4

**UNIDAD DIDÁCTICA MATEMÁTICA CON ENFOQUE
ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN**



BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAVO
BICU-CIUM

*Unidad Didáctica Matemática con
Enfoque Enseñanza para la
Comprensión*

Asignatura: Matemática I

Elaborado por: Ing. Bienvenido Hernaldo Acevedo González

**Bilwi, Puerto Cabezas, RAAN
Julio del 2007**

Unidad Didáctica Matemática con enfoque Enseñanza para la Comprensión

Asignatura : Matemática I (Básica)

Carrera : Ingeniería de Sistemas

Semestre : I

Prerrequisitos : Concepto de Ecuación y sus Propiedades. Resolver ecuaciones.

Duración : 6 H/C

Tópico Generativo: ¿Por qué es importante estudiar las Desigualdades?



De Tapia, Wilbert, (2006) obtenemos el presente formato:

<p>Metas de Comprensión Abarcadoras. (Hilos Conductores)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué son importantes los conceptos básicos del Álgebra y como están relacionados con los de otras disciplinas? 2. ¿De qué manera podemos hacer que los estudiantes desarrollen comprensión en la utilización del lenguaje matemático en situaciones de la vida cotidiana? 3. ¿Por qué es importante modelar situaciones de nuestro entorno y representarlos en lenguaje matemático por medio de las ecuaciones y desigualdades? 4. ¿Cómo podemos graficar en el plano cartesiano las diferentes funciones Matemáticas y relacionarlas con los conceptos y teorías de carácter financiero, que involucren a las desigualdades?
<p>Tópico Generativo (Unidad): ¿Por qué es importante estudiar las Desigualdades?</p>	
<p>Metas de Comprensión De la Unidad</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los(as) estudiantes(as) desarrollarán comprensión del concepto y las propiedades de las Desigualdades Lineales. 2. ¿Cómo resuelvo una desigualdad lineal? 3. ¿Cómo las desigualdades lineales me permiten escribir enunciados verbales en lenguaje matemático para resolver problemas de carácter económico? 4. De qué manera demuestro mis comprensiones acerca de las desigualdades.

Nivel del Desempeño	Metas Nos.	Desempeños de Comprensión	Evaluación Diagnóstica Continua
Preliminar	1	<p>El estudiante :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identifica b) Formula y c) Resuelve <p>Situaciones en donde está presente el concepto de desigualdad y sus propiedades y las distintas representaciones de la solución.</p>	<p>Criterios: Se observará en el trabajo realizado, en la pizarra o cuadernos, si los estudiantes identifican y expresan Matemáticamente todos los enunciados que representan Inecuaciones.</p> <p>Retroalimentación: Informal, del docente al estudiante, de estudiante a estudiante y de discusión en clase del concepto, propiedades y solución de ecuaciones (prerrequisitos).</p>
Investigación Guiada	1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> d) Explica su concepto de Desigualdad lineal. e) Identifica desigualdades lineales y desigualdades modulares. f) Resuelve desigualdades lineales aplicando sus propiedades. g) Resuelve desigualdades modulares aplicando las propiedades. h) Expresa la solución de las inecuaciones dadas en forma geométrica, de conjunto y de intervalo. 	<p>Criterios: En los ejercicios resueltos en el cuaderno se observará; Si resuelve y aplica correctamente las propiedades de desigualdades lineales y modulares y si representa el conjunto solución en sus tres formas.</p> <p>Retroalimentación: Formal y brindada por el docente al impartir la clase.</p>
Proyecto Final de Síntesis	1,2, 3	<ul style="list-style-type: none"> i) Formula y resuelve Desigualdades Lineales y con valor absoluto. 	<p>Criterios: Desarrollado por los estudiantes cuando formulan y presentan la solución de desigualdades lineales y con valor absoluto.</p> <p>Retroalimentación: Formal. Las soluciones son verificadas por los compañeros. Los estudiantes razonan y escriben su respuesta final considerando los argumentos discutidos.</p>

Orientaciones Metodológicas para los Desempeños de Comprensión
<p>El desarrollo de la unidad se hará a través de conferencias, clases prácticas, trabajo independiente y exposiciones. Durante el desarrollo de la unidad es recomendable hacer especial énfasis en la interpretación geométrica de los conceptos y su aplicación a la administración.</p>

DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN

Guía No.1: Desempeños de Exploración

I. Desigualdades o Inecuaciones.

a) IDENTIFICA

No.1. Marca las expresiones que consideras que son desigualdades y justifica tu respuesta.

1. $4t + 8 \geq 0$

2. $x + 2y \leq 4$

3. $b - 11 = 3$

4. $x^2 - 3x \geq 8$

5. $2(x+3) \leq 3(x-1)$

6. Dados los siguientes enunciados verbales:

a) Una persona que tiene C\$ 500.00 (tiene más dinero) que otra que tiene C\$ 100.00

b) El cuadrado de cualquier número real es mayor que dicho número.

c) La suma de dos números reales positivos es mayor que cualquiera de estos números.

d) El cuadrado de la suma indicada de dos números s siempre es positivo.

e) "La suma de las medidas de dos cualesquiera de los lados de un triángulo es mayor que la medida del tercer lado."

¿Son desigualdades? ¿Por qué? ¿Cuáles son Desigualdades lineales y por qué?

b) FORMULA

No.2. Escribe tres situaciones que se puedan expresar como una desigualdad o inecuación.

c) RESUELVE

No.3. Escoja una de las expresiones que marcó como inecuación lineal en la pregunta No.1 y resuélvala, justificando cada una de los pasos.

Guia No.2: Desempeños de Investigación Guiada

II. Desigualdades Lineales.

e) Explica

No.1. Redacta tu concepto de desigualdad lineal.

f) Identifica

No.2. Dados los siguientes enunciados verbales:

Escriba una expresión Matemática que represente a cada uno de ellos y marca las expresiones que consideras que son desigualdades lineales.

- a) Arturo se quiere tomar una gaseosa de 12 onzas en el bar de la escuela. ¿Cuánto dinero puede llevar Arturo?
- b) El triple de la edad de Juan más 8 años es menor que la edad de su padre que tiene 62 años. ¿Cuál es la edad de Juan?
- c) El papá de Juan le da a Pedro más que a éste, una cantidad que es el doble de dinero menos diez córdobas de lo que le da a Juan. ¿Cuánto recibe Juan?
- d) Los tres cuartos de la suma de una cuenta bancaria más C\$ 17,000.00 es mayor que el doble de la cuenta. ¿Cuánto dinero hay en la cuenta?
- e) El cuadrado de la suma de un número mas uno, es menor que el cuadrado del número mas uno.

g, h) Resuelva y Exprese el conjunto solución de diferentes maneras.

No.3. Escoja una de las expresiones que marcó y que consideró inecuación lineal, resuélvala y expresa la solución de las inecuaciones dadas en forma geométrica, de conjunto y de intervalo.

No.4. Resuelva el siguiente problema y exprese el conjunto solución de diferentes maneras.

La profesora Noemí tiene más del doble de años que Xochilt. Si Xochilt celebró sus 15 años en el 2007. ¿Cuántos años puede tener la profesora Noemí?

Guía No.3: Desempeños de Investigación Guiada

III. Desigualdades Modulares.

e) Explica

No.1. Redacta tu concepto de desigualdad modular.

f) Identifica

No.2 Marca las expresiones que consideras que son desigualdades con módulos y justifica tu respuesta.

1. $-4 < x < 4$

2. $x + 2y \leq 4$

3. $|x + 2| \geq 6$

4. $x^2 - 3x \geq 8$

5. $|x + 3| < 8$

g, h) Resuelva y Exprese el conjunto solución de diferentes maneras.

No.3 Escoja una de las expresiones que marcó y que consideró una desigualdad con modulo, resuélvala y expresa la solución de las inecuaciones dadas en forma geométrica, de conjunto y de intervalo.

No.4. ¿Para que valores de x es verdadera la desigualdad $|4x - 1| \geq 19$?

Guia No.4: Proyecto Final de Síntesis.

l) Formula y Resuelve Desigualdades Lineales y con módulos.

No.1. Redacta el texto de un problema de aplicación de carácter económico.

No.2 Formula la expresión Matemática que representa la inecuación deducida del texto del problema.

No.3 Resuelva la inecuación, justificando cada paso de la solución y exprese la solución en forma geométrica, de conjunto y de intervalo. Utilice el programa ofimático (EXCEL), para modelar la desigualdad y resolverla para cualquier valor de variable en estudio.

No.4. Realice un análisis retrospectivo sobre la respuesta obtenida con relación a lo que se planteó en el texto del problema

Matriz de Valoración	Niveles de Calidad			
	4	3	2	1
Redacción del texto	Excelente	Muy buena	Regular	Mala
Formulación de la Inecuación	Correcta	No muy correcta	Poco correcta	Incorrecta
Resuelve y justifica la inecuación	Todos los pasos	No todos los pasos	Pocos pasos	Ningún paso
Uso de programa ofimático	Aplicable	No muy aplicable	Poco aplicable	Inaplicable
Análisis de la respuesta	Completo	No tan completo	Poco completo	Incompleto

ANEXO No.5

TEST DE EVALUACIÓN SOBRE DESIGUALDADES LINEALES



BLUEFIELDS INDIAN AND CARIBBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAYO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMA

Test de Evaluación Sobre Desigualdades Lineales

Estimado estudiante, resuelve las situaciones que a continuación se presentan de manera consciente, ordenada y responsable ya que tus resultados serán valiosos para una investigación que se realiza en pro de mejorar la enseñanza de la Matemática.

Nombres y Apellidos: _____

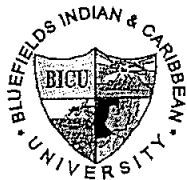
Carrera: _____

Año de la carrera: _____ Semestre: _____ Fecha: _____

- I. Analiza la siguiente situación y responde las preguntas que se presentan. Suponga que desea comprar una gaseosa que vale C\$ 10.00 y un sándwich que cuesta C\$ 15.00, en el cafetín de la universidad.
 - a) ¿Qué cantidad mínima de dinero debes llevar al cafetín? Utilizando los símbolos de las inecuaciones ó desigualdades, escribe tu respuesta en diferentes formas y represéntala gráficamente en la recta numérica real.
 - b) ¿Qué es una desigualdad lineal?
- II. Marca las expresiones que consideres son desigualdades, resuelva una de ellas y presenta el resultado de diferentes maneras.
 1. $4t + 8 \geq 0$
 2. $x + 2y \leq 4$
 3. $b - 11 = 3$
 4. $x^2 - 3x \geq 8$
 5. $2(x+3) \leq 3(x-1)$
- III. ¿Para qué valores de x es verdadera la desigualdad $|x+3| < 8$?
- IV. Redacte el enunciado de un problema, formule la desigualdad y resuélvala, explicando los pasos que utilizó. Expresa la solución de diferentes maneras.

ANEXO No.6

DOCUMENTO DE TRABAJO SOBRE LAS DESIGUALDADES LINEALES



BLUEFIELDS INDIAN AND CARRIBEAN UNIVERSITY
CENTRO INTERUNIVERSITARIO MORAVO
BICU-CIUM

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMA

DOCUMENTO DE TRABAJO SOBRE LAS DESIGUALDADES

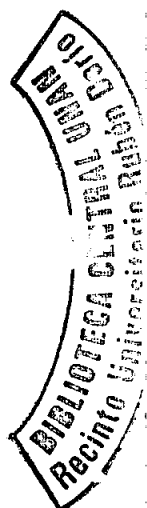
ASIGNATURA: MATEMÁTICA I

UNIDAD : II

TEMA : DESIGUALDADES LINEALES

Elaborado por: Ing. Bienvenido Hernaldo Acevedo González

BILWI, PUERTO CABEZAS
JULIO DEL 2007



Unidad II: Ecuaciones y Desigualdades (Aplicaciones)

2.2 Desigualdades

Constantemente en nuestra vida cotidiana estamos comparando personas y objetos, ordenándolos en nuestra mente conforme ciertas características como riqueza, habilidad, belleza, valor, etc. De alguna manera en este proceso mental experimental y ordenación tenemos que decidir si dos objetos que compartan alguna característica en común (es decir que pertenezcan a una misma agrupación o colección de elementos) son iguales ó desiguales en algún sentido.

El decidir si dos objetos son iguales o desiguales en algún sentido es una operación fundamental en la mayoría, si no en todas, de las partes de un trabajo científico. Muchas veces la operación se basa en la comparación de dos números, ó en expresiones Matemáticas que pueden tomar algunos valores numéricos.

Para estudiar expresiones Matemáticas que representan cantidades que no son iguales, necesitamos de la teoría de las *inecuaciones ó desigualdades*.

2.2.1 ¿Qué es una desigualdad?

Ahora bien, ¿Qué es una desigualdad? Aunque no es fácil definirla, podemos decir que una desigualdad o inecuación es una relación de orden en la que se establece una diferencia entre *elementos que comparten alguna característica en común*, es decir que pertenecen a un mismo *conjunto*.

Por ejemplo; entre los números 4 y 3 hay una diferencia de 1, y si los ubicamos en la recta numérica de los números reales, el 3 está antes que el 4, existe una relación entre ellos que puede ser: "menor que" ó "mayor que" es decir 3 es menor que 4 ó 4 "es mayor que" 3, Matemáticamente podemos escribirlo como $3 < 4$, que es lo mismo que escribir $4 > 3$. Una expresión con ">" ó "<" es una desigualdad.

2.2.2 ¿Qué es una Desigualdad Lineal? Las desigualdades en las que intervienen sumas de términos de primer grado, en una ó más variables, se llaman *desigualdades lineales*. Por ejemplo, $3x + 6 > 0$ es una desigualdad lineal en x , $3x + 4y \leq 1$ es una desigualdad lineal en x e y . Estas desigualdades lineales juegan un gran papel en la teoría de la Programación Lineal, para lo cual introduciremos las ideas básicas que necesitaremos en dicha teoría.

2.2.3 ¿Cómo se representan las relaciones de desigualdad? Las relaciones de desigualdad en los números reales se representan por los símbolos que se muestran en la siguiente tabla:

Relaciones de Desigualdad	Símbolo	Observación
Menor que	$<$	Desigualdad estricta.
Menor ó igual que	\leq	Desigualdad no estricta.
Mayor que	$>$	Desigualdad estricta.
Mayor o igual que	\geq	Desigualdad no estricta.

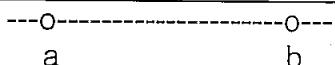
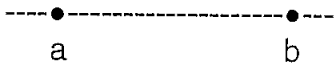
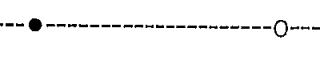
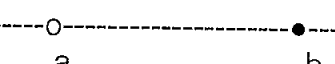
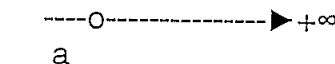
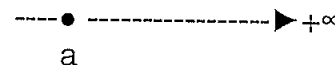
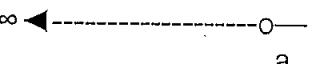

2.2.4 ¿Qué propiedades se cumplen en las desigualdades? Para la resolución de las desigualdades se utilizan ciertas propiedades y reglas sencillas. Si a , b , c , y d representa números reales cualesquiera, se verifica que:

1. Si $a > b$ y $b > c$, entonces $a > c$. Ej. $5 > 3$ y $3 > 1$, entonces $5 > 1$.
2. Si sumamos un número real en ambos lados de una desigualdad, el sentido de la desigualdad no cambia. Ej. $5+4 > 3+4$, en efecto $9 > 7$.
3. Si multiplicamos una desigualdad por el mismo número real *positivo* su sentido no cambia. Ej. $5 \times 4 > 3 \times 4$, en efecto $20 > 12$.
4. El sentido de una desigualdad cambia si la multiplicamos ó la dividimos por un número negativo. Ej. Si $5 > 3$; $5(-4) < 3(-4)$, se verifica que $-20 < -12$.
Ej. $5 \div (-4) < 3 \div (-4)$, en efecto $-5/4 < -3/4$.
5. Si en una desigualdad escribimos el inverso de los números, el sentido de la desigualdad cambia. Ej. Si $5 > 3$ entonces: $1/5 < 1/3$.

2.2.5. ¿Qué es una desigualdad doble? Una desigualdad es doble cuando se involucran tres números reales a, b, c , de modo que: $a < b < c$ expresión que significa que al mismo tiempo $a < b$ y $b < c$, así mismo esto quiere decir que b está entre los valores de a y c , que son los extremos de b ; llamando al valor de a la cota inferior y al valor de b se le llama cota superior. Del mismo modo $a \leq b \leq c$ significa que $a \leq b$ y $b \leq c$; y $a < b \leq c$ significa que $a < b$ y $b \leq c$, igual que en el caso anterior a y c representan los extremos de b , es decir, las cotas inferior y superior.

2.2.6. ¿Qué es un Intervalo? Es el conjunto de todos los números reales x , ubicados entre dos extremos a y b que pueden estar incluidos ó no dentro del intervalo.

2.2.7 ¿Cuántos Intervalos hay y cómo se representan?

Intervalos:	Notación	Representación Gráfica
Abiertos	$a < x < b$ ó (a,b) $(a,b) = \{x \mid x \text{ es real } a < x < b\}$	
Cerrados	$a \leq x \leq b$ ó $[a,b]$ $[a,b] = \{x \mid x \text{ es real } a \leq x \leq b\}$	
Semi-Abiertos(derecha)	$a \leq x < b$ ó $[a,b)$ $[a,b) = \{x \mid x \text{ es real } a \leq x < b\}$	
Semi-Abiertos(Izquierda)	$a < x \leq b$ ó $(a,b]$ $(a,b] = \{x \mid x \text{ es real } a < x \leq b\}$	
Infinitos (derecha)	$x > a$ ó $(a, +\infty)$ $(a, +\infty) = \{x \mid x \text{ es real, } x > a\}$ $x \geq a$ ó $[a, +\infty)$ $[a, +\infty) = \{x \mid x \text{ es real, } x \geq a\}$	 
Infinitos (izquierda)	$x < a$ ó $(-\infty, a)$ $(-\infty, a) = \{x \mid x \text{ es real, } x < a\}$ $x \leq a$ ó $(-\infty, a]$ $(-\infty, a] = \{x \mid x \text{ es real, } x \leq a\}$	 

2.2.8 Ejemplos de Aplicación de las desigualdades

No.1 Dados los siguientes enunciados, escriba una expresión Matemática que represente a cada uno de ellos:

a) Una persona que tiene C\$ 500.00 (tiene más dinero) que otra que tiene C\$100.00

Solución.

Sean:

x = La cantidad de C\$ 500.00 (lo que tiene la persona con más dinero)

y = La cantidad de C\$ 200.00 (lo que tiene la persona con menos dinero)

Luego el enunciado puede expresarse Matemáticamente como: $x > y$

b) Una persona que no tiene dinero, tiene menos que otra que tiene C\$ 200.00

Solución.

Sean:

x = La cantidad de C\$ 200.00 (lo que tiene la persona con más dinero)

y = La cantidad de C\$ 0.00 (lo que tiene la persona sin dinero)

Luego: $x > y$

c) Una persona que tiene 10 años, tiene menos años que otra que tiene 15 años.

Solución. Sean:

$x = 10$ (los años que tiene la persona de menos edad).

$y = 15$ (los años que tiene la persona de más edad).

Luego: $y > x$

- d) El triple de la edad de Juan más 8 años es menor que la edad de su padre que tiene 62 años. ¿Cuál es la edad de Juan?

Solución

- 1) Expresando las condiciones dadas:

Sean:

x = La edad de Juan (la cual debe ser mayor que cero)

$3x$ = El triple de la edad de Juan

$3x + 8$ = El triple de la edad de Juan más ocho años.

y = 62 años (la edad del padre de Juan).

Luego: $3x + 8 < 62$

- 2) Efectuando las operaciones indicadas:

Resolviendo la desigualdad

$$3x + 8 < 62$$

Restan 8 en ambos lados

:

$$3x + 8 - 8 < 62 - 8$$

Resulta

:

$$3x < 54$$

Dividiendo entre 3 en ambos lados:

$$3x / 3 < 54 / 3$$

Resulta

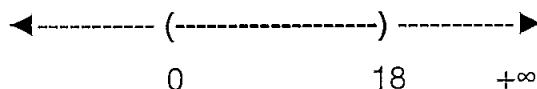
$$x < 18 \text{ con } x > 0$$

- 3) Presentando los resultados de diferentes maneras:

i) Como desigualdad $0 < x < 18$

ii) Como intervalo $(0, 18) = \{x \mid 0 < x < 18\}$

iii) En forma Gráfica:



iv) Textualmente: La edad de Juan es menor de 18 años.

- e) El papá de Juan le da a Pedro más que a éste, una cantidad que es el doble de dinero menos diez córdobas de lo que le da a Juan. ¿Cuánto recibe Juan?

Solución

1) Expresando las condiciones dadas:

Sean:

x = El dinero que recibe Juan

$2x$ = El doble del dinero que recibe Juan

$2x - 10$ = El doble del dinero menos diez córdobas que recibe Juan.

y = El dinero que recibe Pedro

Luego: $y > x$ ó de otra manera: $2x - 10 > x$

2) Efectuando las operaciones indicadas:

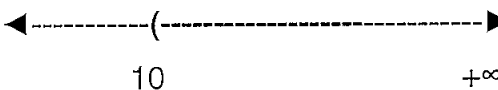
Resolviendo la desigualdad		$2x - 10 > x$
Sumando 10 en ambos lados	:	$2x - 10 + 10 > x + 10$
Resulta	:	$2x > x + 10$
Restan x en ambos lados	:	$2x - x > x + 10 - x$
Resulta		$x > 10$

3) Presentando los resultados de diferentes maneras:

i) Como desigualdad: $x > 10$

ii) Como intervalo: $(10, +\infty) = \{x \mid x > 10\}$

iii) En forma gráfica:

iv) 

iv) Textualmente: Juan recibe una cantidad mayor de 10 córdobas.

- f) Los tres cuartos de la suma de una cuenta bancaria más C\$ 17,000.00 es mayor que el doble de la cuenta. ¿Cuánto dinero hay en la cuenta?

Solución

- 1) Expresando las condiciones dadas.

Sean:

x = El dinero que hay en la cuenta bancaria (mayor que cero).

$2x$ = El doble del dinero que hay en la cuenta bancaria.

$x + 17.000$ = El dinero que hay en la cuenta más C\$ 17.000 córdobas.

$\frac{3}{4}(x + 17.000)$ = Los tres cuartos de la suma de una cuenta más C\$ 17,000.00

Luego: $y > 2x$ ó de otra manera: $\frac{3}{4}(x + 17.000) > 2x$

- 2) Efectuando las operaciones indicadas:

Resolviendo la desigualdad $\frac{3}{4}(x + 17.000) > 2x$

Multiplicando por $\frac{4}{3}$ en ambos lados : $\frac{4}{3}[\frac{3}{4}(x + 17.000)] > \frac{4}{3}(2x)$

Resulta : $x + 17.000 > 8x / 3$

Multiplicando por 3 en ambos lados : $3x + 51.000 > 8x$

Restando 51.000 en ambos lados: $3x + 51.000 - 51.000 > 8x - 51.000$

Resulta: $3x > 8x - 51.000$

Restando $8x$ en ambos lados: $3x - 8x > 8x - 51.000 - 8x$

Resulta: $-5x > -51.000$

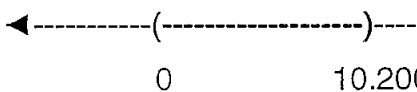
Dividiendo entre -5 y cambiando el sentido de la desigualdad: $-5x / -5 > -51.000 / -5$

Resulta: $x < 10.200$ con $x > 0$

- 3) Presentando los resultados de diferentes maneras:

i) Como desigualdad $0 < x < 10.200$

ii) Como intervalo $(0, 10.200) = \{x \mid 0 < x < 10.200\}$

iii) En forma Gráfica 

iv) Textualmente: En la cuenta se tienen entre Cero y 10.200 córdobas.

No.2 Marca las expresiones que consideres son desigualdades y explica ¿por qué?

1. $4t + 8 \geq 0$

2. $x + 2y \leq 4$

3. $b - 11 = 3$

4. $x^2 - 3x \geq 8$

5. $2(x+3) \leq 3(x-1)$

Solución:

Las expresiones 1, 2, 4 y 5 son desigualdades.

c) De las desigualdades que marcó anteriormente, ¿Cuáles son lineales? ¿Por qué?

Solución:

Las expresiones 1, 2, y 5 son desigualdades lineales, por que el exponente de las variables de cada una de ellas es la unidad.

No.3 Redacta tu concepto de desigualdad lineal.

Solución:

Una desigualdad es lineal, cuando el exponente de la variable de cada miembro en ambos lados de la desigualdad es uno (1).

No.4 De las expresiones del ejercicio No.2, escoge la expresión que consideres una desigualdad. Resuélvela justificando los pasos. Expresa la solución de diferentes maneras y represéntala gráficamente

Para resolver este apartado escogemos por conveniencia la expresión:

$$2(x+3) \leq 3(x-1) \text{ la cual representa una desigualdad lineal.}$$

i) Resolviendo $2(x+3) \leq 3(x-1)$ y justificando cada paso:

Solución: $2(x+3) \leq 3(x-1)$

01. Eliminando paréntesis se obtiene: $2x + 6 \leq 3x - 3$

02. Restando 6 en ambos miembros: $2x + 6 - 6 \leq 3x - 3 - 6$

Resulta: $2x \leq 3x - 9$

03. Restando $3x$ en ambos miembros: $2x - 3x \leq 3x - 9 - 3x$

Resulta: $-x \leq -9$

04. Multiplicando por (-1) en ambos lados y cambiando el sentido de la desigualdad

Resulta: $(-1)(-x) \geq (-1)(-9)$

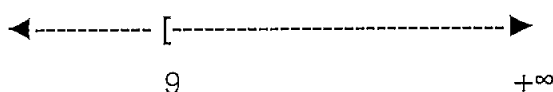
Luego: $x \geq 9$

ii) Representa el conjunto solución de diferentes maneras.

a) Como desigualdad $x \geq 9$

b) Como intervalo $[9, +\infty) = \{x \mid x \geq 9\}$

c) En forma Grafica



d) Textualmente: x es número real mayor o igual que 9

No.5 Formule y represente una situación cotidiana a través de una desigualdad.

Solución:

Por ejemplo:

1. La altura de la puerta es de 2.10 m y la altura de la ventana 1.00 m
2. La gaseosa de 1.5 litros vale más que la de 12 onzas.
3. Un bus tiene mayor peso un automóvil.
4. El pelo de María es más corto que el de Reyna.
5. La edad máxima para obtener el empleo es de 35 años.
6. La película es sólo para mayores de 18 años.

No.6 Escribir la desigualdad que resulta de $5 > 2$ cuando:

- a) Le sumamos 4. b) Le restamos 7.

Solución:

a) $5 > 2$, sumándole 4, resulta: $5+4 > 2+4$, esto es: $9 > 6$

b) $5 > 2$, restándole 7, resulta: $5-7 > 2-7$, esto es: $-2 > -5$

No. 7 Escribir la desigualdad que resulta de $6 > 3$ cuando:

- a) La multiplicamos por 3. b) La multiplicamos por -2. c) La dividimos entre -5.

Solución:

a) $6 > 3$, multiplicando por 3, resulta: $6(3) > 3(3)$, esto es: $18 > 9$.

b) $6 > 3$, multiplicando por -2, resulta: $6(-2) > 3(-2)$, esto es: $-12 < -6$.

c) $6 > 3$, dividiendo entre -5, resulta: $6 \div (-5) < 3 \div (-5)$, esto es: $-6/5 < -3/5$.

No.7 Escribir la desigualdad que resulta de $4 \geq 1$ cuando se divide entre -3.

Solución: $4 \geq 1$, dividiendo entre -3, resulta: $4/(-3) \leq 1/(-3)$,

Esto es: $-4/3 \leq -1/3$.

No.8 ¿Cuál es el valor mínimo de (el mayor número menor que) $2x+3y$ considerando todos los posibles pares de valores (x, y) , si $x > 2$ e $y > 3$?

Solución:

Como: $x > 2$ e $y > 3$

Entonces: $2x > 2(2)$ e $3y > 3(3)$, esto es: $2x > 4$ y $3y > 9$

Luego : $2x + 3y > 4 + 9$, de lo cual resulta: $2x + 3y > 13$.

Esto significa que 13 es el valor mínimo de (el mayor número menor que) $2x+3y$.

No.9 ¿Cuál es el valor máximo de (menor número mayor que) $3x+4y$ considerando todos los posibles pares de valores (x, y) , si $x < 4$ e $y \leq 5$?

Solución:

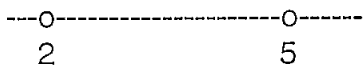
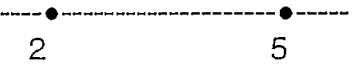
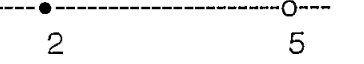
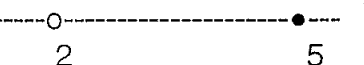
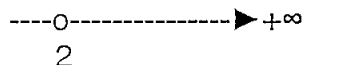
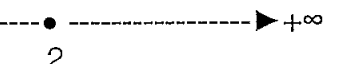
Como: $x < 4$ e $y \leq 5$

Entonces: $3x < 4(3)$ e $4y \leq 5(4)$, esto es: $3x < 12$ y $4y \leq 20$

Luego: $3x+4y \leq 12 + 20$, de lo cual resulta: $3x+4y \leq 32$.

Por lo tanto: 32 es el valor máximo de (menor número mayor que) $3x + 4y$.

No.10 Los diagramas siguientes ilustran los conjuntos de puntos de la recta real que corresponden a los intervalos tratados:

- | | | | |
|-----|-----------------------------|--|--|
| 01. | $2 < x < 5$ ó $(2,5)$ |  | (Abierto) |
| 02. | $2 \leq x \leq 5$ ó $[2,5]$ |  | (Cerrado) |
| 03. | $2 \leq x < 5$ ó $[2,5)$ |  | (Semi-abierto-derecha) |
| 04. | $2 < x \leq 5$ ó $(2,5]$ |  | (Semi-Abierto-Izquierda) |
| 05. | $x > 2$ ó $(2, +\infty)$ |  | (Infinitos -derecha)
(El 2 no se incluye) |
| 06. | $x \geq 2$ ó $[2, +\infty)$ |  | (Infinitos -derecha)
(Se incluye el 2) |

No.11 Resuelva los Ejercicios de la Guía de la Unidad de Aprendizaje No.1

Guía de Trabajo No. 1

No.1 Dados los siguientes enunciados, escriba una expresión Matemática que represente a cada uno de ellos:

- i) Una persona que tiene C\$ 300.00 (tiene más dinero) que otra que tiene C\$ 50.00
- ii) Una persona que no tiene dinero, tiene menos que otra que tiene C\$ 1000.00
- iii) Una persona que tiene 20 años, tiene menos años que otra que tiene 35 años.
- iv) El triple de la edad de Juan más 10 años es menor que la edad de su padre que tiene 72 años. ¿Cuál es la edad de Juan?
- v) El papá de José le da a Pedro más que a éste, una cantidad que es el doble de dinero menos diez córdobas de lo que le dio a José. ¿Cuánto recibió Pedro?
- vi) Los tres cuartos de la suma de una cuenta bancaria más C\$ 27,000.00 es mayor que el triple de la cuenta. ¿Cuánto hay en la cuenta bancaria?

No.2 Marca las expresiones que consideres son desigualdades y explica ¿por qué?

- i) $14M + 8 \geq 10$
- j) $4x + 32y \leq 15$
- k) $b - 17 = 43$
- l) $x^2 - 3x \geq 18$
- m) $5(x+8) \leq 6(x-5)$

No.3 De las desigualdades que marcó anteriormente, ¿Cuáles son lineales? ¿Por qué?

No.4 De las expresiones del ejercicio No.2, escoge la expresión que consideres una desigualdad y resuélvala justificando los pasos, escribe la solución de diferentes maneras y represéntala gráficamente.

No.5 Formule y represente una situación cotidiana a través de una desigualdad.

No.6 Escriba la desigualdad que resulta de $8 > 7$ cuando:

- a) Se multiplica por 4. b) Se divide entre 6. c) Se multiplica por -3.
- d) Se divide entre -5. e) Se divide entre $-3/4$.

No.7 Si $x > 4$ e $y > 5$, hallar el valor mínimo de $6x + 7y$.

No.8 Si $x < 2$ e $y < 9$, hallar el valor máximo de $5x + 6y$.

No.9 Demostrar que si $a < b$ entonces $1/a > 1/b$ (El invertir los dos miembros de una desigualdad implica el invertir el sentido).

No.10 Ilustre con una gráfica, escriba la notación e identifique cada uno de los siguientes intervalos:

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| i) $3 < x < 8$ | vi) $x \geq 6$ |
| ii) $4 \leq x \leq 9$ | vii) $x < -1$ |
| iii) $5 < x \leq 0$ | viii) $x \leq 3$ |
| iv) $-1 \leq x < 2$ | ix) $-4 < x$ |
| v) $x > 6$ | x) $-3 < x \leq 4$ |

2.3 Desigualdades con Valor Absoluto.

2.3.1 ¿Qué es una Desigualdad Modular?

Una desigualdad modular es aquella en la se hace uso del concepto de valor absoluto ($|x|$).

El símbolo $|x|$ se lee "el módulo de x " ó "valor absoluto de x " y designa simplemente el valor numérico de x .

Así: $|x| = x$ si $x > 0$ y $|x| = -x$ si $x < 0$

Ejemplos i) $|3| = 3$; ii) $|-2| = 2$; iii) $|-0.13| = 0.13$.

2.3.2 Propiedades de las desigualdades con Valor Absoluto

Por definición: $|x| < k$ simboliza la desigualdad $-k < x < k$. Del mismo modo

$|x| \leq k$ simboliza la desigualdad $-k \leq x \leq k$.

$|x| > k$ simboliza las desigualdades $x > k$ ó $x < -k$

$|x| \geq k$ simboliza las desigualdades $x \geq k$ ó $x \leq -k$

2.3.3 Ejemplos de Aplicación de desigualdades modulares

1. $|x| < 4$ simboliza la desigualdad $-4 < x < 4$

2. $|x| \leq 3$ $-3 \leq x \leq 3$

3. $|x^2| = x^2$ cuando x es real, puesto que x^2 es un número positivo.

4. $|x+2| < 6$ simboliza la desigualdad $-6 < x+2 < 6$

5. Expresar la desigualdad $-4 < x < 6$ en notación modular.

Solución: $-4 < x < 6$ será: $-4-1 < x-1 < 6-1$, restándole 1 a toda la desigualdad.

De lo cual resulta: $-5 < x-1 < 5$, que se puede escribir $|x-1| < 5$

6. ¿Para que valores de x es verdadera la desigualdad $|x+3| < 8$?

Solución: Como $|x+3| < 8$ simboliza la desigualdad $-8 < x+3 < 8$

Restando 3 en toda la desigualdad resulta: $-8-3 < x+3-3 < 8-3$

Luego: $-11 < x < 5$

En consecuencia $|x+3| < 8$ cuando $-11 < x < 5$

7. ¿Para que valores de x es verdadera la desigualdad $|2x-1| < 9$?

Solución: Como $|2x-1| < 9$ simboliza la desigualdad $-9 < 2x-1 < 9$

Sumándole 1 en toda la desigualdad resulta: $-9+1 < 2x-1+1 < 9+1$

Luego: $-8 < 2x < 10$

Dividiendo entre 2 toda la desigualdad resulta: $-8/2 < 2x/2 < 10/2$

Luego: $-4 < x < 5$

En consecuencia $|2x-1| < 9$ cuando $-4 < x < 5$ ó $(-4, 5)$

8. ¿Para que valores de x es verdadera la desigualdad $|4x-1| \geq 19$?

Solución: Como $|4x-1| \geq 19$ simboliza las desigualdades:

$$4x-1 \geq 19 \quad \text{ó bien} \quad 4x-1 \leq -19$$

Sumándole 1 a las desigualdades resulta: $4x-1+1 \geq 19+1$ ó bien $4x-1+1 \leq -19+1$

$$4x \geq 20 \quad \text{ó bien} \quad 4x \leq -18$$

Dividiendo entre 4 a las desigualdades: $4x/4 \geq 20/4$ ó bien $4x/4 \leq -18/4$

$$\text{Resulta: } x \geq 5 \quad \text{ó bien} \quad x \leq -18/4 = -9/2$$

En consecuencia $|4x-1| \geq 19$ cuando $x \geq 5$ ó $x \leq -9/2$

Esto es: $(-\infty, -9/2] \cup [5, \infty)$

Guía de Unidad de Aprendizaje No. 2

1. Expresar en notación modular:

i) $-1 < x+1 < +1$ ii) $-5 < x + \text{sen } x < 5$; iii) $-4 < x < 4$

2. Expresar en forma de desigualdades dobles:

i) $|x| < 5$;

iv) $|x-1| < \frac{1}{2}$;

v) $|x + \frac{1}{2}| < \frac{1}{2}$;

3. ¿Para que valores de x es verdadera es la desigualdad $|3x-1| < 4$?

4. ¿Para que valores de x es verdadera es la desigualdad $|4x-1| \geq 10$?

2.4 Aplicaciones de las Desigualdades lineales en Problemas de Carácter económico.

Los métodos algebraicos a menudo son útiles en la solución de problemas aplicados en diversos campos. En general, tales problemas se establecen en forma verbal; antes de que podamos utilizar nuestras herramientas algebraicas, es necesario cambiar las declaraciones verbales a proposiciones algebraicas correspondientes, es decir, expresar en forma Matemática estas declaraciones.

Para cambiar las declaraciones verbales a enunciados matemáticos (algebraicos), seguir el siguiente procedimiento es con frecuencia muy útil:

- i) Represente la cantidad desconocida (es decir, la cantidad que debemos determinar) mediante un símbolo algebraico, tal como x . En algunos problemas, hay que determinar dos o más cantidades; en tales casos sola a una de ellas la denotamos con x .
- ii) Exprese todas las demás cantidades, si las hay, en función de x .
- iii) Traduzca las expresiones verbales que aparezcan en el problema en expresiones algebraicas en términos de x . En este contexto palabras tales como:

Es, sea ó era se traducen al símbolo algebraico $=$.
Como máximo ó a lo más, se traducen al símbolo algebraico \leq .
Como mínimo ó por lo menos, se traducen al símbolo algebraico \geq .
- iv) Resuelve la expresión o expresiones algebraicas de acuerdo con los métodos algebraicos.
- v) Transforme la solución algebraica a declaraciones o enunciados verbales.

2.4.1 Ejemplos de Aplicación en la Administración

01. Las utilidades U de una empresa es lo que resulta de restarle a los ingresos I los costos de producción C . Se desean obtener utilidades de por lo menos veinte mil córdobas. Escriba una expresión Matemática (desigualdad) en términos de los ingresos I y los costos C .

Solución. Sean U = Utilidades;

I = Ingresos;

C = Costos

De acuerdo al enunciado: $U = I - C$

Por lo menos, indica mayor o igual que, luego: $U \geq \text{C\$ } 20,000.00$

Como: $U = I - C$

Luego, la desigualdad solicitada es: $I - C \geq 20,000$

02. La producción de un artículo de una empresa cuesta seis córdobas y se vende a un precio de siete córdobas. Además de los costos de producción la empresa tiene costos fijos de mil trescientos córdobas mensuales. Suponga que el mercado consume todo lo que la fábrica produce; escriba una desigualdad en términos de la cantidad x de artículos producidos, que indiquen utilidades U mayores de diez mil córdobas mensuales.

Solución: Sean:

x = Cantidad de artículos; U = Utilidades; I = Ingresos; C = Costos

De acuerdo al enunciado, cada artículo cuesta = 6.00

Por lo tanto x número de artículos cuestan = $6x$

Los costos fijos de la empresa son = $\text{C\$ } 1,300.00$

Luego el costo total mensual de la empresa es: $C = 1,300.00 + 6x$

Los ingresos por la venta de x artículos son $I = 7x$

Utilidades mayores que, se indican como: $U > \text{C\$ } 10,000.00$

Como: $U = I - C$

Luego: $I - C > \text{C\$ } 10,000.00$ ó $7x - (1,300 + 6x) > \text{C\$ } 10,000.00$

Por lo tanto, la desigualdad solicitada es: $x - 1,300 > 10,000$.

03. Si el costo total (en dólares) de producción de x unidades de cierto artículo está dado por $C = 3,100 + 25x$ y cada unidad se vende a \$ 37. Se quiere saber cuantas unidades producir y vender para obtener una utilidad de por lo menos \$2,000.

Solución:

Sean: x = Cantidad de artículos que se producen y venden;

U = Utilidades;

I = Ingresos;

C = Costos

De acuerdo al enunciado, el costo total es: $C = 3,100 + 25x$

Los ingresos por la venta de x artículos son: $I = 37x$

Por lo menos, indica mayor o igual que, luego: $U \geq 2,000$

$$\text{Como: } U = I - C$$

$$\text{Luego: } I - C \geq 2,000 \text{ ó } 37x - (3,100 + 25x) \geq 2,000$$

$$\text{Esto es: } 37x - 3,100 - 25x \geq 2,000 \text{ ó } 12x - 3,100 \geq 2,000$$

Por lo tanto, la desigualdad solicitada es: $12x - 3,100 \geq 2,000$.

Resolviendo la desigualdad

Sumándole 3,100 en ambos miembros resulta: $12x - 3,100 + 3,100 \geq 2,000 + 3,100$

$$12x \geq 5,100$$

Dividiendo entre 12: $12x / 12 \geq 5,100 / 12$

$$\text{Esto es: } x \geq 425$$

Lo anterior indica que debemos producir y vender 425 artículos ó más, para obtener utilidades de \$2,000 ó mayores.

04. El fabricante de cierto artículo puede vender todo lo que produce al precio de \$60 cada artículo. Al producir cada artículo gasta \$40 en materia prima y mano de obra y tiene costos adicionales (fijos) de \$3,000 semanales en la operación de la planta. Encuentre el número de unidades que debería producir y vender para obtener una utilidad de al menos \$1,000 a la semana.

Solución:

Sean:

x = Cantidad de artículos que se deben producir y vender;

U = Utilidades; I = Ingresos; C = Costos

De acuerdo al enunciado, cada artículo cuesta = \$40

Por lo tanto x número de artículos cuestan = $40x$

Los costos fijos de la empresa semanales son = \$ 3,000.

Luego el costo total semanal de la empresa es: $C = 3,000. + 40x$

Los ingresos por la venta de x artículos son: $I = 60x$

Al menos, indica mayor o igual que, luego: $U \geq 1,000$

Como: $U = I - C$

Luego: $I - C \geq 1,000$ ó $60x - (3,000 + 40x) \geq 1,000$

Esto es: $60x - 3,000 - 40x \geq 1,000$ ó $20x - 3,000 \geq 1,000$

Por lo tanto, la desigualdad solicitada es: $20x - 3,000 \geq 1,000.$

Resolviendo la desigualdad

Sumándole 3,000 en ambos miembros resulta:

$$20x - 3,000 + 3,000 \geq 1,000 + 3,000$$

$$20x \geq 4,000$$

Dividiendo entre 20: $20x / 20 \geq 4,000 / 20$

$$\text{Esto es: } x \geq 200$$

Lo anterior indica que el fabricante debe producir y vender por lo menos 200 unidades cada semana.

05. El administrador de una fábrica debe decidir si deberán producir sus propios empaques, que la empresa ha estado adquiriendo de proveedores externos a \$ 1.10 cada uno. La fabricación de los empaques incrementaría los costos generales de la empresa en \$800 al mes y el costo del material y mano de obra del empaque será \$0.60 por cada empaque. ¿Cuántos empaques deberá usar la empresa al mes para justificar la decisión de fabricar sus propios empaques?

Solución

Sean: x = Cantidad de empaques que se deben usar al mes.

Cad = Costo de adquisición de x empaques

Cf = Costo de fabricación de x empaques

De acuerdo al enunciado, cada empaque adquirido cuesta $= \$1.10$

Por lo tanto x número de empaques adquiridos cuestan $Cad. = 1.10x$

Los costos fijos de la empresa por fabricar aumentarían cada mes en $= \$800$.

El costo por materiales y mano de obra por fabricar x empaques es: $C = 0.60x$

Por lo tanto el costo total de fabricación por mes sería: $Cf = 800 + 0.60x$

Para justificar el hecho de fabricar los empaques por la misma empresa debe cumplirse que:

El costo de Fabricación \leq El costo de adquisición

$$Cf = 800 + 0.60x \leq Cad. = 1.10x$$

Luego: $800 + 0.60x \leq 1.10x$

Por lo tanto, la desigualdad solicitada es: $800 + 0.60x \leq 1.10x$

Resolviendo la desigualdad

Restándole $0.60x$ en ambos miembros resulta:

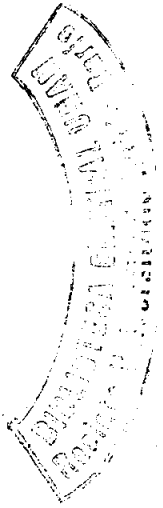
$$800 + 0.60x - 0.60x \leq 1.10x - 0.60x$$

Esto es: $800 \leq 0.50x$

Dividiendo entre 0.5 ambos miembros: $800 / 0.50 \leq 0.50x / 0.50$

Resulta: $1,600 \leq x$

Lo anterior indica que el fabricante debe utilizar por lo menos 1,600 empaques al mes para justificar la fabricación de los mismos.



Guía de Unidad de Aprendizaje No. 3

Resolver los siguientes problemas de aplicación de las desigualdades.

01. Un fabricante puede vender todas las unidades que produce a \$30 cada una. Tiene costos fijos de \$12,000 al mes; y además, le cuesta \$32 producir cada artículo. ¿Cuántas unidades debe producir y vender la compañía para obtener utilidades? Rta: Más de 1,500 unidades.

02. Un fabricante de aparatos de alta fidelidad puede vender todas las unidades producidas al precio de \$150 cada una. Tiene costos fijos a la semana de \$15,000 y costos por unidad de \$ 100 en materiales y mano de obra. Determine el número de aparatos de alta fidelidad que deberá fabricar y vender cada semana para obtener una utilidad de al menos \$1,000 semanales. Rta: Fabricar y vender por lo menos 320 aparatos.

03. Una empresa automotriz desea saber si le conviene fabricar sus propias correas para el ventilador, que ha estado adquiriendo de proveedores externos a \$ 2.50 cada unidad. La fabricación de las correas por la empresa incrementara sus costos fijos en \$ 1,500 al mes, pero sólo le costará \$1.70 cada correa. ¿Cuántos correas deberá utilizar la empresa cada mes para justificar la fabricación de sus propias correas? Rta: Más de 1,875 correas.

04. Una empresa puede encomendar a un contratista que empaque cada unidad de su producto a un costo de \$ 2.75. Por otra parte, la empresa puede empacar sus productos instalando una máquina empacadora. Su instalación incrementará los costos fijos de la empresa en \$ 2,000 al mes y los costos mismos de empaquetamiento le costarán \$1.50 por cada unidad. ¿Cuántas unidades tendría que producir al mes para que la instalación de la maquina empacadora fuera rentable? Rta: Más de 1,600 unidades.

BIBLIOGRAFIA

Frank S. Budnick.:(2000). Matemática Aplicada para la Administración, Economía y Ciencias Sociales. Editorial McGraw-Hill

Gutiérrez Cruz, Luis Alberto. :(1996).Matemáticas Pre-Universitarias V Año.
@ Programa Textos Escolares Nacionales. Impresiones y Troqueles S.A.
Managua: Nicaragua.

Jean E. Weber.:(2003). Matemática para la Administración y Economía.Harper & Row Latinoamericano.

Leithold, "Cálculo con Geometría analítica.

Richard S.Paul, Emes F. Haeussler, Jr. :(2003) Matemática para Administración, Economía, Ciencias Sociales y de la Vida.

Robin Lardner, Jagdish Arya. :(1996).Matemática Aplicada a la Administración y a la Economía. Prentice Hall.

Swokowski, Earl. :(1992). "Cálculo con Geometría Analítica", Grupo Editorial Iberoamérica.

Turner J, C. :(1970).Matemática Moderna Aplicada. Alianza Editorial. Madrid.

Zill, Dennis G. :(2003) "Cálculo con Geometría Analítica", Grupo Editorial Iberoamérica

Weber Jean, E. :(2000). "Matemática Aplicada a la Administración y Economía".
Harper & Row.

Anexo No.7

PROPUESTA DE PLAN ESTRATEGICO DE CAPACITACION EpC

PROPUESTA DE PLAN DE CAPACITACION EpC

DIRIGIDO A:

- ❖ Autoridades Universitarias de la BICU CIUM
- ❖ Personal Docente
- ❖ Estudiantes de Educación Superior
- ❖ Docentes y Estudiantes de Educación Secundaria

PERÍODO: 2008 – 2012

ELABORADO POR:

Ing. Bienvenido Hernaldo Acevedo González

Bilwi, Puerto Cabezas, RAAN

Junio 2008

OBJETIVO GENERALES:

1. Fortalecer estructural y funcionalmente a la Vice Rectoría académica de la BICU creando el departamento de capacitación en sus diferentes Núcleos, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y el rendimiento académico.
2. Promover acciones que contribuyan en la divulgación de las políticas, normativas y lineamientos relacionados con las capacitaciones en pro de la efectividad de la enseñanza de la Matemática a nivel, regional, sectorial e institucional.
3. Establecer mecanismos de coordinación entre las diversas autoridades de la BICU CIUM, y la Dirección de los centros de educación secundaria, para realizar acciones en pro de la capacitación de los docentes en el enfoque EpC.
4. Capacitar científica y metodológicamente al personal docente en el enfoque metodológico de la enseñanza para la comprensión, que están impartiendo diferentes asignaturas en las facultades de la BICU CIUM.

No.	Estrategia	Líneas de Acción	Participantes	Responsable
1	<p>1.1. Valoración de la estructura organizativa y funcional de la Vice Rectoría académica de la BICU. Con base a un diagnóstico.</p> <p>1.2. Retroalimentación de planes, programas y proyectos relacionados a la EpC.</p>	<p>Fortalecimiento de la Vice Rectoría. Con base en el diagnóstico.</p> <p>Fortalecimiento de los planes, programas y proyectos de la EpC.</p>	<p>Coordinadores de áreas y responsables de capacitación.</p> <p>Comisiones por áreas.</p>	<p>Vice Rectoría Académica BICU.</p> <p>Departamento de Capacitación.</p>
2	<p>2.1. Elaborar y coordinar un plan de divulgación de lineamientos relacionados con la EpC.</p> <p>2.2. Establecer mecanismos de control Y coordinación del proceso de divulgación.</p>	<p>Gestión de recursos materiales, económicos y humanos para la ejecución del plan.</p> <p>Realización de divulgación de las políticas de capacitación, dirigida a los(as) docentes de acuerdo a un plan.</p>	<p>Coordinadores de áreas y responsables de capacitación.</p> <p>Comisiones por áreas.</p>	<p>Vice Rectoría Académica BICU.</p> <p>Departamento de Capacitación.</p>
3	<p>3.1. Programación de actividades para realizar coordinaciones entre las autoridades de la BICU y directores de Educación secundaria.</p> <p>3.2. Creación y funcionamiento de subcomisiones responsables de planificar actividades de capacitación sobre la EpC.</p>	<p>Realización de actividades de coordinación.</p> <p>Formación de subcomisiones para atender las actividades.</p>	<p>Coordinadores de áreas y responsables de capacitación.</p> <p>Comisiones por áreas.</p>	<p>Vice Rectoría Académica BICU.</p> <p>Departamento de Capacitación.</p>
4	<p>4.1. Realización de un estudio de la preparación científica y metodológica de los (as) docentes.</p> <p>4.2. Elaboración de un plan de capacitación dirigida a docentes sobre la EpC.</p> <p>4.3. Elaboración de un plan de gestión de recursos materiales, financieros y humanos, con el fin de garantizar el éxito del plan de capacitación.</p> <p>4.4. Ejecución de la capacitación a docentes sobre, temas de Educación Matemática</p> <p>4.5. Evaluación cualitativa, con el fin retroalimentar cíclicamente a los (as) docentes.</p>	<p>Elaboración de un diagnóstico de la formación académica de los (as) docentes.</p> <p>Selección de temas prioritarios de la capacitación, con base al diagnóstico.</p> <p>Gestión de recursos materiales, económicos y humanos para la ejecución del plan de capacitación.</p> <p>Realización de la capacitación a docentes en temas de la EpC.</p> <p>Valoración sistemática de las capacitaciones desde el punto de vista científico y metodológico.</p>	<p>Coordinadores de áreas y responsables de capacitación.</p> <p>Comisiones por áreas.</p>	<p>Vice Rectoría Académica BICU.</p> <p>Departamento de Capacitación</p>

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Alcina, C. y otros.: (2,002). **Enseñar Matemáticas**. Tercera edición. Barcelona: Editorial Grao. Pág. 9. Párrafos 1-3.
2. Aguerrondo, I., y otros. :(2,002). **La escuela del Futuro. Como planifican las Escuelas que innovan**, Capítulo III. Papers Editores.
3. Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). :(2,005). **Políticas y Normativas Curriculares de la Bluefields Indian & Caribbean University**. Bluefields, Nicaragua. pp. 3-4.
4. Blythe, T. y otros.: (1999). **La enseñanza para la Comprensión. Guía para el Docente**, Bs. As., Paidós.
5. Constitución Política de Nicaragua., (2,005). **Artículos, 116, 117, 118, 119**. Publicada en el Nuevo Diario, 4 de julio 1,995.
6. Contexto y referentes de la educación: **La educación y su visión prospectiva, su mundo y su tiempo**. C.T., 1,998.
7. Declaración Mundial sobre la Educación General Para Todos, UNESCO, Jomtien, (1,990).
8. Esquivel, M. A., López, M. A., Munguía, F. B., y Zamora P. A.: (2,001). **Enfoques Teóricos Educativos y Pedagógico desde un Marco Legal en el Contexto Nicaragüense**. Dossier. UNAN-León.
9. Fernández, M.J. y otros.: (1,992). **Resolución de Problemas de Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales (Guía practica para profesores y alumnos)**. Madrid, Editorial Síntesis.
10. Freire, P.: (1,986). **Hacia una pedagogía de la pregunta**, Buenos Aires Ediciones La Aurora.
11. García Cruz J.A.: (2,002). **Matemáticas en Secundaria .La Didáctica de las Matemáticas: Una visión general**. Pág. 3-5. Pár.1-8. pag.13 par. 6-7. pág.14. Par.1-3. <http://nti.educa.rcanaria.es/rtee/didmat>
12. Gardner, H.: (2000). **La educación de mente y el conocimiento de las disciplinas**. Paidós, Barcelona: España.
13. Gardner, H.: (1997). **La mente no escolarizada**. Bs. As., Paidós.
14. Hernández, S.R., Fernández C.C., Y Baptista I.P.: (2003). **Metodología de la Investigación**. Tercera edición McGraw-Hill Interamericana de México.
15. Hirst, P. :(1,977). "Que es enseñar", en Peter, R. S., **Filosofía de la educación**, México, Fondo de Cultura Económica.

16. López, M. A., Méndez, B., y Ruiz M. L. :(2,001). **Postgrado en Didáctica de las Matemáticas.** Dossier. UNAN-León.
17. Ministerio de Educación Cultura y Deportes (MECD).:(2,003). **Síntesis: Enseñanza Para la Comprensión.** Material de Apoyo: Adaptado del texto Enseñanza Para la Comprensión Agustín Patricia León...et al. Managua: Nicaragua.
18. Pérez, C., y Pichardo M. :(2,005). **Trabajo final de curso. Asignatura: Enseñanza De Matemática asistida por computadora.** No publicado. Unan-Managua.
19. Perkins, D.: (1999). **La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la Educación de la mente,** Bs. As., Paidós.
20. Perkins.: (1995). "¿Qué es la comprensión?". Paidós, Bs. As., Barcelona.
21. Quinto Encuentro de la Sociedad Matemática de Nicaragua, (2007). **Comunicación a los Participantes del V encuentro de la Sociedad Matemática de Nicaragua.** Managua, Nicaragua.
22. Quiroga, A. :(1,985). **Enfoques y perspectivas en Psicología Social.** Buenos Aires, Ediciones Cinco.
23. Stone Wiske, M.: (1999). **La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre La Investigación y la practica,** Bs. As., Paidós,
24. Tapia, Wilbert. :(2,006). **Enseñanza para la Comprensión Primer Documento. La enseñanza de la filosofía y la enseñanza para la comprensión.** Universidad Nacional San Agustín. Perú. Extraído en Noviembre del 2,006 de [http://www.pucp.edu.pe/eventos/congresos/filosofia/programa general/miércoles/sesió1516.30/Tapia_Wilbert.pdf](http://www.pucp.edu.pe/eventos/congresos/filosofia/programa_general/miércoles/sesió1516.30/Tapia_Wilbert.pdf).
25. Cazau, Pablo. "Gardner y la mente no escolarizada", http://galeon.hispavista.com/pcazau/artdid_ment.htm
26. Comprender: el camino hacia el aprendizaje, http://www.universia.com.ar/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=6015
27. Enseñanza para la comprensión. **La comprensión como primera prioridad,** <http://learnweb.harvard.edu/andes/tfu/index.cfm>
28. Enseñanza para la comprensión, <http://cronos.colrochester.edu.co/espanol/vidaacademica/epc.html>
29. Proyecto Cero, <http://wideworld.pz.harvard.edu/>

Anexo No.8

PROGRAMA DE MATEMÁTICA I

DATOS GENERALES

AÑO LECTIVO	:	2004
TIPO DE CURSOS	:	REGULAR
CARRERA	:	INGENIERIA DE SISTEMA
ASIGNATURA	:	MATEMÀTICA BÀSICA
AÑO ACADEMICO	:	PRIMER AÑO
SEMESTRE	:	PRIMER SEMESTRE
FRECUENCIA	:	5 Hrs. Semanal
CLASES TEORICAS/ESCRITAS:		66 Hrs.
LABORATORIO	:	10 Hrs.
EVALUACIÓN	:	4 Hrs.
TOTAL HORAS	:	80 Hrs.

INTRODUCCIÓN

La asignatura de Matemática Básica, se impartirá en el primer semestre del primer año académico de la carrera de Ingeniería de Sistema.

El contenido de este programa se desarrollará en 16 semanas equivalente a 80 horas de clase regular, asignando un promedio de 3 horas de clases teóricas y escritas, y 2 horas de clase en el laboratorio sumando un total de 5 horas de clases semanales.

Esta asignatura pertenece al área de formación básica y contribuye a fortalecer la base científica técnica de la carrera, así mismo permite introducir al alumno las metodologías más utilizadas en los trabajos investigativos.

METODOLOGÍA

La asignatura esta distribuido en 85% de clase teórica y práctica, 10% de clase impartida en laboratorio. En este último los alumnos utilizarán el laboratorio para realizar su clase cuando esto se requiere, y el otro 5% en el proceso evaluativo.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

El Programa de Matemática Básica contiene 3 temas, los cuales forman parte de la formación general de los alumnos de esta carrera.

En la primera unidad de lógica y teoría de conjuntos se aprenderán sobre los conceptos básicos de la lógica y de la teoría de conjuntos.

En la segunda unidad de Tópicos de Álgebra, se enfatizara más en la factorización, en las ecuaciones y sistemas de ecuaciones, las desigualdades lineales y cuadráticas.

En la penúltima unidad de Funciones de una Variable Real, estudiaremos sobre las funciones algebraicas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.

Y en la última unidad estudiaremos la Geometría Analítica Vectorial en donde se abarcará en Coordenado Rectangular en dos y tres dimensiones, los vectores y ecuaciones.

OBJETIVOS GENERALES

Contribuir a la formación de una concepción científica del mundo en los estudiantes mediante la interpretación, análisis y aplicación correcta de conceptos matemáticos en problemas propios de la vida real.

Valorar la importancia de las matemáticas como medio para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, acorde a las demandas de la sociedad.

Adquirir habilidades en la aplicación de algoritmos matemáticos en la resolución de problemas relacionados a las características propias de las Carreras de Ingeniería de Sistemas e Informática.

PLAN TEMÁTICO

No.	TEMAS	TEOR/ESC HRS.	LAB Hrs.	CRED	TOTAL Hrs.
1	Lógica y Teoría de Conjuntos	14	2		16
2	Tópicos de Álgebra	20	2		22
3	Funciones de una Variable Real	24	2		26
4	Geometría Analítica Vectorial	10	2		12
Evaluaciones				4	4
TOTALES		68	8	4	80

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema I: Lógico y Teoría de Conjuntos

Objetivos:

Enunciar los conceptos básicos de la Lógica y de la Teoría de Conjuntos.

Estudiar los conectivos lógicos, modificadores y cuantificadores; así como algunas leyes de la Lógica.

Estudiar la Teoría de Conjuntos, Relaciones y Propiedad

Aplicar la Teoría de Conjuntos a la Solución de Problemas.

Contenidos:

Proposiciones. Valor de Verdad. Proposiciones Simples y Compuestas. Conectivos Lógicos y Modificador.

Leyes Lógicas.: Separación, Simplificación, adición, de D`Morgan, Conmutativa, asociativa y distributiva.

Proposiciones Generales. Formas Proposicionales y Cuantificadores.

Conjuntos. Concepto. Relaciones entre conjuntos (Igualdad, subconjunto, universo, unitario, vacío, potencia).

Operaciones con conjuntos (Unión, Intersección, Diferencia, Diferencia Simétrica, Complemento). Diagramas de Venn. Problemas de Aplicación.

Tema 2: Tópicos de Álgebra

Objetivos:

Resolver ejercicios prácticos sobre operaciones con expresiones algebraicas.

Resolver problemas relacionados con la Ciencia y la Técnica por medio de ecuaciones y sistemas de ecuaciones.

Determinar el conjunto solución de una desigualdad o de un sistema de desigualdades, así como resolver problemas de optimización.

Contenidos:

El Conjunto de los Números Reales.

Operaciones con Expresiones Algebraicas.

Exponentes Enteros y Racionales.

Factorización. Operaciones con Fracciones. Ecuaciones Lineales. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Sistema Lineal Cuadrático. Descomposición de Fracciones en sumas parciales.

Desigualdades Lineales, cuadráticas y sistemas de desigualdades.

Problemas de Optimización.

Tema: Funciones de una Variable Real

Objetivos:

Representar gráficamente funciones algebraicas, exponenciales, Logarítmicas, exponenciales y trigonométricas, así como, determinar dominio y recorrido.

Determinar la inversa de una función si es que existe.

Resolver ecuaciones de tipo exponencial, logarítmica y trigonométrica.

Resolver problemas que conduzcan a la solución de una ecuación exponencial, logarítmica o trigonométrica.

Contenidos:

Introducción (Ejemplos de Modelos Matemáticos). Sistemas de Coordenadas en dos dimensiones.

Funciones Algebraicas: (Lineales, Cuadráticas, Polinomiales, Racionales e Irracionales). **Representación Gráfica.** Dominio y Recorrido. Función Inversa.

Funciones Exponenciales y Logarítmicas. Gráficas. Dominio y Recorrido. **Problemas de Crecimiento y Decrecimiento.** Propiedades de los Logaritmos. **Ecuaciones Exponenciales y Logarítmicas.**

Funciones Circulares: Seno, Coseno, Tangente, Cotangente, Secante y Cosecante. **Propiedades.** Gráficas de $Y = A \text{ Sen } (wX - H) + K$ y $Y = A \text{ Cos } (wX - H) + K$ Dominio y Recorrido.

Seno Inverso y Coseno Inverso.

Identidades Fundamentales. Ecuaciones Trigonómicas.

Ley de los Senos y Ley de los Cosenos. Aplicaciones.

Tema 4: Geometría Analítica Vectorial

Objetivos:

Utilizar el Sistema Coordinado Rectangular en tres dimensiones para representar gráficamente lugares geométricos en el espacio.

Aplicar los algoritmos de la suma y resta vectorial así como sus propiedades y relaciones en ejercicios.

Aplicar el Producto Punto y Producto Cruz, así como sus relaciones y propiedades a problemas de Área y Volumen.

Determinar ecuaciones cartesianas y vectoriales de la recta y del plano en el espacio, así como la ecuación de la esfera.

Contenidos:

Vectores en R^2 . Magnitud, Dirección y Sentido. Operaciones Básicas

Sistema de Coordenadas en R^3 .

Vectores de posición y libres.

Magnitud, Dirección y Sentido (Angulos Directores). Vector Nulo y Unitario.

Suma y resta. Producto punto. Multiplicación de un vector por un escalar.

Notación vectorial usando i , j , k . Representación de un Vector como Combinación

Lineal de los Vectores i , j , k .

Angulo entre vectores. Producto Cruz. Área y Volumen por Producto Cruz.

Ecuaciones de la Recta en R^3 . Ecuaciones del Plano. La Esfera.

MÉTODO DE EVALUACIÓN

Se hará evaluaciones sistemáticas a los alumnos de forma escrita (mínimos 2), en cada período parcial, el cual equivale al 40% de las notas acumuladas (total sistemático), y el otro 60% corresponde a la evaluación parcial (2 parciales por semestre), éstas también serán por escritas.

La suma de las dos notas parciales dividido entre 2 corresponde a la nota final del semestre. La nota mínima de aprobación es 60.

Los alumnos que finalizan el curso con una nota de 40 puntos, promedio de los dos parciales tienen derecho a realizar examen especial, en lo contrario serán considerados como reprobados en la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

"MATEMÁTICA BÁSICA", UNAN-Managua.

Dra. Parrilla Gloria, "LÓGICA Y TEORIA DE CONJUNTOS", UNAN-Managua.

Swokowski, "ALGEBRA Y TRIGONOMETRÍA CON GEOMETRÍA ANALÍTICA"
Grupo Editorial Iberoamérica.

"ALGEBRA", Baldor.

Jean E. Weber. Harper & Row, "MATEMÁTICA APLICADA A LA
ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA"

ELABORADO POR

LIC. Jacqueline Kerr Taylor

Coord. Escuela informática. BICU, Bluefields

